

Universidad Politécnica de Cataluña

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona

Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès



PROPUESTA DE VIVIENDA DESMANTELABLE PARA TRABAJADORES DE
PETROLERAS EN EL CASO DE UNA ZONA AMAZÓNICA ECUATORIANA
DENOMINADA YASUNÍ

Índice

Parte A

- A1. Introducción, objetivos y metodología
- A2. Clima tropical y la cuenca del Amazonas
- A3. Características del Yasuní
 - A3.1 Topografía
 - A3.2 Hidrografía
 - A3.3 Flora y Fauna
 - A3.4 Etnología
- A4. El conflicto de los campos ITT (Ishpingo-Tambococha-Tiputini)
- A5. Casos de asentamientos poblacionales establecidos por explotación petrolera
 - 5.1 Cabimas-Venezuela
 - 5.2 Lago Agrio-Ecuador

Parte B

- B1. Estado del arte: Vivienda tradicional amazónica
- B2. Estudio de casos
 - B2.1 La caseta desmontable (1929-1935)
 - B2.2 Arquitectura momentánea en Francia (1936-1938)
 - B2.3 Barracas desmontables para el ejército (1939)
 - B2.4 Dimaxyon House (1929) y Dimaxyon Deployment Unit (1940)
 - B2.5 Quonset hut (1940)
 - B2.6 Casa 6x6 (1944)
 - B2.7 La Maison Saharienne (1958)
 - B2.8 Markies (1985)
 - B2.9 FRED (1999)
 - B2.10 Mobile Dwelling Unit (1999)
 - B2.11 Cardboard House (2004)
 - B2.12 Rolling Huts (2008)
- B3. Propuesta de vivienda temporal
 - B3.1 Análisis de transporte
 - B3.2 Industria y tecnología en Ecuador
 - B3.3 Propuesta de vivienda desmantelable
- B4. Conclusiones, Bibliografía y Créditos de imágenes

"La cultura del petróleo... establece normas y crea una filosofía de la vida, para adecuar a una sociedad a la necesidad de mantenerla en las condiciones de fuente productora de materias primas... no se subordina a las necesidades de nuestros grupos humanos, sino que estos son sometidos por aquella".

Rodolfo Quintero

Dedicatoria:

A esos dos seres que dejé al irme y partieron antes de que regrese Belén y Sebas.

Agradecimientos:

Al Gobierno de Ecuador por darme esta oportunidad

A mis padres por el apoyo constante.

A mi director de tesina por la guía

A todas y cada una de las personas que formaron parte de mi vida estos dos años de esta increíble experiencia.

A1. Introducción

El Yasuní, es un parque nacional ecuatoriano, ubicado a 250 kilómetros al sureste de Quito, en plena cuenca amazónica. Posee características selváticas y debido a la biodiversidad que tiene, fue declarado en 1989 como reserva de la biósfera por la Unesco.

Sin embargo este parque alberga yacimientos de petróleo, por lo cual el gobierno de Ecuador ha optado por llevar a cabo una explotación de dicha zona. Se afectará el 1 % del total del parque (10km²), según se dice. Sin embargo hay un peligro latente desde el punto de vista arquitectónico.

Para el proceso de explotación de petróleo, hace falta campamentos para los trabajadores. Y es a partir de aquí que existen antecedentes de asentamientos petroleros que se convirtieron en ciudades en el transcurso del tiempo como en el caso de Lago Agrio-Ecuador en la década de los 60, cimentando definitivamente la huella humana en un hábitat natural y cambiándola bruscamente.

Lo que el presente trabajo busca, es buscar soluciones, que no solo satisfaga la necesidad de una incorporación bioclimática para adecuarse al clima tropical-húmedo, sino también que garanticen que una vez terminadas las labores de explotación, toda edificación sea fácilmente desmantelable y llevada nuevamente lejos de esa zona de conservación natural, permitiendo que la naturaleza se recupere por sí misma.

Existen diferentes factores a tomar en cuenta para este proceso, como la fabricación y el transporte, para lo cual será necesario un estudio sobre la viabilidad de las posibilidades que se tiene a disposición. La tecnología existente también es un tema a tomar en cuenta, ya que si se busca un proyecto sustentable, habrá que aprovechar al máximo los recursos locales.

El trabajo se lo ha ordenado empezando por una descripción del lugar donde se encuentra la propuesta del trabajo, su ubicación, las características climáticas, hidrología, flora, fauna y etnología para luego hacer una breve descripción acerca del controvertido asunto de la explotación de los campos petroleros. A continuación se hará una reseña histórica sobre los hechos sucedidos en los años 60 en Latinoamérica con la llegada de la fiebre del petróleo y como afectó a Lago Agrio en Ecuador y Cabimas en Venezuela, y cuál fue su repercusión tanto ambiental como socialmente. Otro punto importante a tomar en cuenta es la arquitectura tradicional preexistente, ante lo cual se estudiará en que consiste la arquitectura tradicional amazónica. Luego se hará un estudio de casos particulares en donde el bioclimatismo y la tecnología de construcción y transporte son elementos muy importantes. Finalmente se llegará a unas conclusiones que nos darán los puntos necesarios para plantear una serie de parámetros que nos permitirán plantearnos un modelo básico de las viviendas para los trabajadores de las petroleras.

Objetivos

Principal

-Proponer un sistema desmantelable para albergar a trabajadores de las petroleras.

Secundarios

-Especificar el campo de estudio desde el punto de vista climático, topográfico, hidrográfico, etc. para saber que estrategias específicas desarrollar en las tipologías.

-Estudiar casos anteriores de poblaciones que nacieron a partir de campamentos petroleros y analizar el proceso de transformación que han ido creando a sí mismo y su afectación para con el ambiente.

-Estudiar la vivienda tradicional en la Amazonía como antecedente histórico.

-Analizar ejemplos de albergues desmantelables y transportables que se han fabricado o planificado a lo largo de la historia como base fundamental del proyecto a realizarse.

-Realizar un estudio de las tecnologías existentes en el Ecuador para analizar los alcances que pudo alcanzar el proyecto y analizar proyectos afines comparando las diferentes tecnologías constructivas que se implantaron.

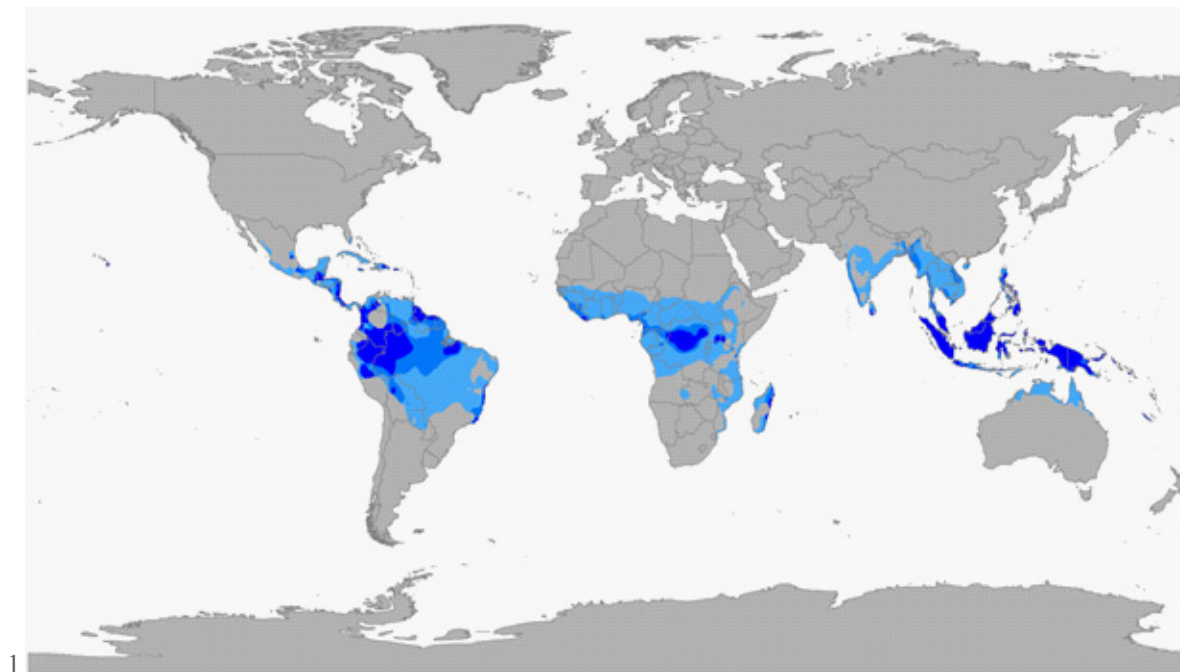
-Analizar el medio de transporte más óptimo para las viviendas a su lugar de implantación, buscando los pros y los contras de las diversas propuestas.

-Establecer las estrategias bioclimáticas que se deberán implementar en las tipologías adecuadas al clima y al lugar de donde se emplacen.

Metodología

Se aplicará una metodología documental, buscando en textos y en la web la mayor cantidad de datos que sean necesarios. Análisis bioclimáticos y demás datos necesarios se realizarán mediante investigación.

- Af—Clima tropical de selva.
- Am—Clima tropical monzónico.
- Aw—Clima tropical de sabana.



A2. El Clima Tropical y la cuenca del Amazonas

Se denomina clima tropical a aquel que se establece en la banda que rodea la línea ecuatorial desde los 23º latitud norte hasta los 23º latitud sur (Trópicos de Cáncer y Capricornio). Su principal característica es que en los doce meses posee temperaturas medias superiores a los 18°C.

Este clima se produce debido al ángulo de incidencia de radiación solar, el cual es casi perpendicular al suelo todo el año. Esto conlleva que las temperaturas sean altas, además de producir mayor cantidad de evaporación del suelo, produciendo el efecto húmedo. A más de todo esto, la línea ecuatorial es un punto de convergencia en donde los vientos

helados de uno de los hemisferios se juntan con los vientos cálidos del hemisferio contrario, lo que produce un estado de bajas presiones constantes denominado zona de convergencia intertropical, lo que produce precipitaciones constantes la mayor parte del año.

Entre los diferentes tipos de climas tropicales, tenemos en particular el clima ecuatorial cuya peculiaridad es que su temperatura media anual está entre los 27° y es casi constante durante todo el año. Otras características son sus abundantes y constantes lluvias que pueden generar de 2000 a 4500 mm al año, lo cual genera un abundante y

1. Mapa mundial que muestra las zonas que se encuentran bajo el clima tropical.

casi impenetrable bosque tropical. Los ejemplo más representativos son las selvas del norte del Amazonas y África Central, ambos con frondosos bosques y en ambos pasan dos de los ríos más caudalosos del mundo: el Amazonas y el Congo.

Según la clasificación climática de Köppen, la cuenca del Yasuní se encuentra en la zona denominada clima tropical de selva.

La Amazonía comprende una extensión que ocupa la parte central y septentrional de América del Sur que abarca la selva tropical de la cuenca hidrográfica del Amazonas.

Se considera que dicha selva amazónica es el bosque tropical más extenso del mundo y su extensión se estima en unos 6 millones de km², los que se encuentran repartidos entre los territorios de Brasil y Perú, en su mayor parte, seguidos por Colombia, Bolivia, Ecuador, Guyana, Venezuela y Surinam.

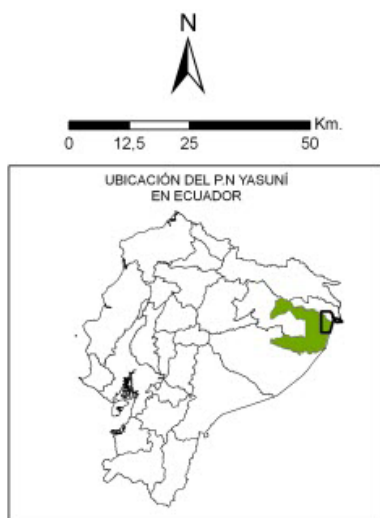
En su mayor parte, esta zona está caracterizada por su clima tropical de selva, con su múltiple variedad de especies vegetales y animales, son los biomas más productivos de la Tierra y los de mayor biodiversidad. Se caracterizan por temperaturas medias anuales de 27°C, abundantes precipitaciones, de hasta 4.500 milímetros por año, y su factor limitante es la luz debido a la frondosidad de sus bosques.

Las selvas se extienden en forma discontinua sobre dilatados territorios; la presencia de montañas, mesetas, lagos, pantanos y ríos impide que cubra toda la zona ecuatorial.

El suelo, que proporciona agua y sales minerales es poco fértil en la selva, ya que la materia orgánica es rápidamente descompuesta por el calor y la humedad, y los nutrientes son lavados por las intensas lluvias. Además, permanece húmedo, ya que el follaje espeso absorbe casi toda la luz y no permite el paso de los rayos solares hacia el interior. La visibilidad alcanza unos 20 metros.



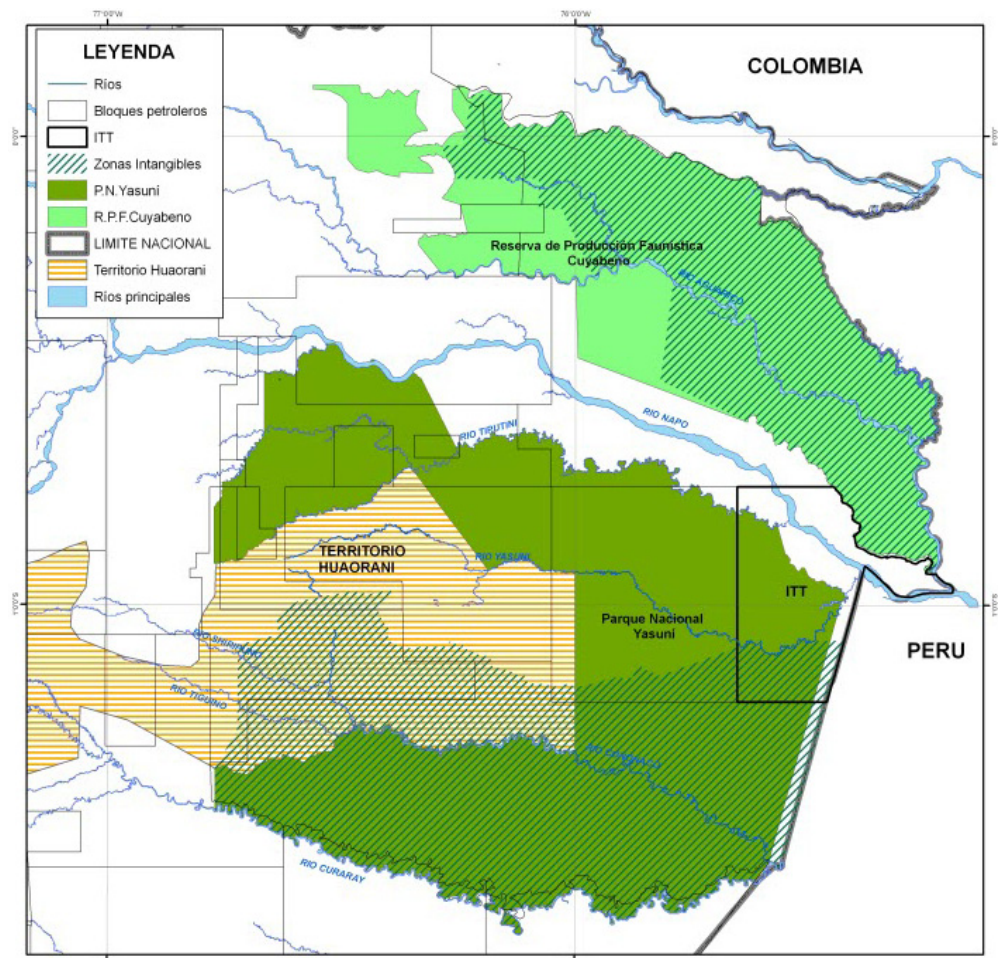
2. Zona de Sudamérica donde se encuentra la cuenca del Amazonas.



3. Ubicación de Ecuador en Sudamérica y del Yasuní dentro de Ecuador.

4. Zonificación de espacios dentro de la zona amazónica norte de Ecuador. Se puede notar con color verde oscuro y la forma de herradura al territorio que corresponde al Parque Nacional Yasuní.

A3. Características del Yasuní



El Parque Nacional Yasuní fue creado en 1979 y posteriormente en 1989 fue declarado Reserva de la Biosfera por la UNESCO.

Tiene una superficie de 982.000 hectáreas y se encuentra ubicado en la cuenca del alto Napo de la Amazonía ecuatoriana occidental.

A3.1 Topografía

Está situado en la provincia de Orellana y provincia de Pastaza, en áreas de las subcuencas de los ríos: río Tiputini, río Yasuní, río Nashiño, río Cononaco y río Curaray, que desembocan en el río Napo. El Parque tiene forma de herradura y comprende desde la zona sur del Río Napo y norte del Río

Curaray, extendiéndose por la cuenca media del Río Tivacuno. Su rango altitudinal oscila desde los 300 msnm a 600 msnm.

A3.2 Hidrografía

Los ríos que pasan por el parque tienen diferentes orígenes. Los que bajan de la cordillera de los Andes trayendo consigo una gran cantidad de sedimentos y cuyas aguas son claras, aquellos de coloración un poco más oscura debido a una concentración de hojas en descomposición y que nacen en la Amazonía y finalmente los de aguas negras resultado de una serie de reacciones químicas por la descomposición de materia orgánica disuelta en el agua que origina soluciones acuosas de taninos (color té).

El río Napo es el principal afluente del gran río Amazonas y la vía principal del parque nacional Yasuní. Desciende desde los Andes hasta el río Amazonas siguiendo un recorrido de

1800 Km de los cuales 700 Km corresponden dentro del territorio ecuatoriano. Es la principal vía de comunicación entre los diferentes pueblos que se emplazan a lo largo de su recorrido y se puede divisar desde pequeñas canoas de campesinos que llevan a sus hijos a las escuelas, o van a los hospitales de los poblados más grandes como el Coca, hasta grandes barcas que llevan mercadería, e incluso barcos petroleros. Además este río alberga una gran cantidad de vida marina pudiéndose ver una gran cantidad de actividad pesquera.

La red de agua que es el Yasuní la conforman ríos como el Tiputini, el Shiripuno, El Cononaco, el Nushiño, El Indillana, El Yasuní, el Tiguan, el Nasiño, el Curaray, el Tiguino, el Cuchiyacui, el Tivacuno, el Rumiyacu, y otros, pero también lagunas como Jatuncocha, Pañacocha, Añangucocha, Garzacocha, Zancudococha, Lagartococha, Yuturi, Eden, Limoncocha, etc.

5



5. Recorrido del río Napo dentro de la zona del Yasuní. El río nace en la cordillera de los Andes y desemboca en el Atlántico.

A3.3 Flora y Fauna

Su importancia en cuanto a la biodiversidad es muy notable, así por ejemplo tenemos que en el área existen al menos 2274 especies de árboles y arbustos y en una sola hectárea se han encontrado hasta 655 especies, esto representa más de la mitad de la totalidad de especies de árboles que se puede encontrar en Canadá, Estados Unidos y Méjico juntos.

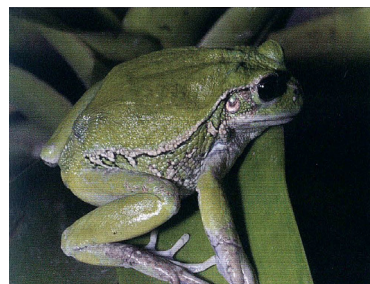
Así mismo se han encontrado 593 especies de aves, 80 especies de murciélagos, 150 especies de anfibios, 120 especies de reptiles y más de 4000 especies de plantas vasculares. En cuanto a insectos, hasta el momento se han encontrado 100 mil especies por hectárea, probablemente es la mayor del planeta.



6



7



8

La riqueza de esta zona en específico es debido principalmente a factores que ya vimos tales como: su cercanía con la línea ecuatorial, la estabilidad de su clima, elevadas precipitaciones, altas temperaturas promedio y posee una gran diversidad de suelos originados en la presencia de áreas húmedas y secas, lo cual ha contribuido en su riqueza biológica.

Existen estudios que aseguran que esta zona fue uno de los llamados refugios Pleistoceno. Dichos refugios se dieron lugar durante bruscos cambios climáticos que se produjeron en el período Cuaternario. La teoría afirma que durante dichos cambios climáticos que se produjeron en esa época, en ciertas partes del cinturón ecuatorial, quedaron unas zonas que conservaron en cierta medida las características de clima tropical debido a que se hallaban en valles o cuencas, así que sirvieron de refugio a innumerables plantas y animales, creando así la gran biodiversidad que tienen hoy en día estas zonas. Este período comenzó hace 2.6 millones de años y terminó hace unos 12 mil años y una vez que el clima volvió a recuperar sus temperaturas normales, estos refugios permitieron el repoblamiento de los diferentes bosques y selvas en todo el cinturón ecuatorial.

Hasta el momento se han catalogado alrededor de 567 especies de aves, lo que convierte al parque en uno de los ecosistemas de mayor diversidad de aves en el mundo. Solo en el Yasuní se encuentran un 44% de las 1300 especies de aves que existen en toda la cuenca amazónica. El águila harpía, la lora real, el paujil, el hoatzin, el martín pescador, golondrinas, garzas, y cientos de especies de aves, es fácil apreciarlas navegando por los ríos y lagunas del Yasuní.

En cuanto a la población de especies mamíferas, tampoco se queda atrás, y es que solo en el Yasuní habitan al menos

6, 7 y 8. Muestra de la rica fauna dentro del Parque Nacional Yasuní dentro de la cual, los insectos son lo que mayor diversidad tiene. Además existen especies que solo se pueden encontrar en esta zona.

173 especies de mamíferos, que representa el 40% de todas las especies encontradas en los bosques de la cuenca Amazónica y el 90% de los mamíferos encontrados en la Amazonia ecuatoriana.

En cuanto a murciélagos, el Yasuní es considerado como la segunda reserva más grande del planeta superada solamente por el bosque Iwokroma en Guyana que tiene 86 especies. En el Yasuní se han identificado 81, lo que equivale al 10% de la totalidad de especies conocidas en el mundo.

Se han registrado 105 especies de anfibios y 83 especies de reptiles, el Parque Nacional Yasuní parece ser la zona con la mayor diversidad de herpetofauna en todo América del Sur, antes era Santa Cecilia en la provincia ecuatoriana de Sucumbios con 177 especies de herpetofauna, lamentablemente este hábitat fue destruido por los agricultores y colonizadores a lo largo de las carreteras construidas por la compañía petrolera, Texaco.

Yasuní tiene documentada la biodiversidad más alta del mundo en insectos, según investigaciones del Dr. Terry Erwin y sus colegas han demostrado que Yasuní tiene más que 100,000 especies de insectos por hectárea, y 6 trillones de individuos por hectárea, la diversidad más alta descubierta hasta ahora.



A3.4 Etnología

La importancia del Yasuní no solo radica en la gran biodiversidad que tiene. Esta selva amazónica es hogar de algunos pueblos indígenas: los quichuas amazónicos conocidos como Waorani y dos pueblos que se encuentran en aislamiento voluntario: los Tagaeri y los Taromenane.

Llamados peyorativamente "aucas" que significa salvajes, los waorani han sido conocidos principalmente en relatos de misioneros. Tradicionalmente, fueron un pueblo de hábiles cazadores y de guerreros, que ocupaban un hábitat básicamente interfluvial. Su economía, organización social y mundo espiritual son modelo asombroso de adaptación continua al medio ambiente selvático.

Hasta fines de la década de 1950, aproximadamente 500 waorani vivían en un territorio de 20.000 km² que se extendían desde el río Napo al norte, hasta el Villano y Curaray, al sur; los límites oriental y occidental correspondían a los meridianos 76º W y 77º W 30' respectivamente. Estos grupos estaban unidos por lazos de parentesco, pero sus relaciones se caracterizaban por su hostilidad y la guerra permanente entre los grupos y desde luego con los extraños a quienes denominaban "cohuori" (no waorani). Las guerras, por lo general, no tenían un carácter conquistador, sino de reproducción del pueblo a través de complejos mecanismos.

En 1958 tuvieron los primeros contactos con el Instituto Lingüístico de Verano (ILV) y las compañías petroleras y, desde entonces, han sufrido tremendas presiones para "integrarse" a la sociedad nacional. El ILV inició un proceso de agrupamiento de una Zona de Protección de 1605 km² otorgada por el Estado. La concentración poblacional

9. Los mamíferos son otros de los grandes grupos de la fauna dentro del Yasuní.

y el incremento demográfico experimentado por el cese de hostilidades, produjo un aumento de la densidad poblacional y por lo tanto una disminución de los recursos necesarios para su subsistencia. A partir de los años 70, la población se dispersó nuevamente, asentándose en toda la Zona de Protección y fuera de ella. Con la aplicación del Plan Nacional de Desarrollo (1980-1984), el Gobierno entregó a los waorani 716.000 Has, bajo el sistema de propiedad comunitaria, pero se ha realizado concesiones a compañías petroleras dentro de estas áreas. En la actualidad, la intensa explotación petrolera que se lleva a cabo en su territorio y la apertura de carreteras, han originado numerosos problemas y cambios substanciales en su forma de vida.

Los estragos causados por la actividad petrolera fueron dramáticos para estos pueblos, y es posible que por esta razón los grupos conocidos como Tagaeri y Taromenane hayan decidido el aislamiento voluntario al ver como sus hermanos eran aniquilados.

Por este motivo, el Estado ecuatoriano en su constitución, garantiza los derechos de estos pueblos, especialmente en el aspecto territorial, delimitando de esta forma un espacio

para que la vida cotidiana de estas tribus se desarrolle normalmente, sin ninguna intromisión de extranjeros. De hecho la Constitución, en el artículo 57 dice: “los territorios de los pueblos en aislamiento voluntario son de posesión ancestral, irreductible e intangible y en ellos estará vedado todo tipo de actividad extractiva (...) La violación de estos derechos constituirá delito de etnocidio, que será tipificado por la ley”. Como parte de refuerzo para esta ley es que se declara a la parte sur del Parque Yasuní como “área intangible”.

La actividad petrolera no solo ha traído aspectos negativos al asunto medioambiental, sino que ha afectado enormemente a la aculturación de los pueblos Waorani. Muchos pueblos han sufrido grandes impactos negativos al verse forzados a adaptarse a la forma de vida de occidente lo que ha traído como consecuencia problemas de pobreza extrema. Los derrames petroleros dentro del parque o sus inmediaciones, la apertura de carreteras nuevas para los traslados, la implantación de los campos y campamentos petrolíferos han modificado poco a poco los hábitos de vida de estos pueblos, a esto podemos sumarle adicionalmente la extracción ilegal de madera que vino como consecuencia del petróleo.



10

10. Tagaeri y los Taromenane son dos pueblos que están en aislamiento voluntario. Ellos viven su cultura como siempre la han vivido, sin ninguna influencia extranjera.

A4. El conflicto de los campos ITT (Ishpingo-Tambococha-Tiputini)

Al noreste del parque se confirmó la existencia de grandes yacimientos de petróleo, ante lo cual el presidente actual de la república Rafael Correa presentó ante las Naciones Unidas una iniciativa para mantener el crudo bajo tierra de una forma indefinida, a cambio de que la comunidad internacional aporte al país por lo menos la mitad de las utilidades esperadas si se llegara a explotar dichos campos.

Los puntos fuertes de esta iniciativa eran:

1. Un aporte para evitar el calentamiento global dejando la gran cantidad de combustibles fósiles que se podría explotar y conservando esta zona natural como pulmón del planeta
2. La protección de la biodiversidad en el país y un aporte más para respetar a los pueblos en aislamiento voluntario

3. Desarrollo social, conservación de la naturaleza e implementación de fuentes renovables de energía

De esta forma el Gobierno de Ecuador se comprometía a abandonar 846 millones de barriles de petróleo bajo tierra, dinero que ayudaría mucho al desarrollo del país. El dinero recaudado sería administrado por un fideicomiso internacional, el Estado y los contribuyentes y se usaría para invertir en la investigación de otras energías renovables aprovechando el potencial del país en cuanto a energías hidráulicas, térmicas, solares y eólicas y así dejar de lado la dependencia a combustibles fósiles que actualmente es del 47%.

Se puso una fecha límite y se lanzó una gran campaña

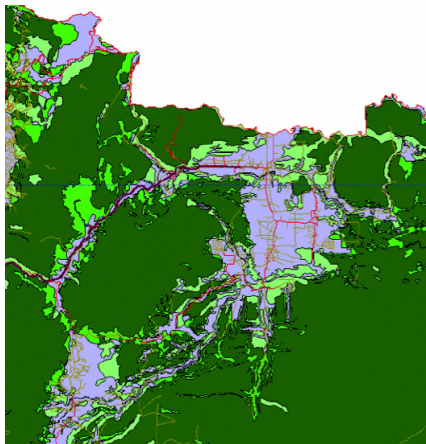
internacional para la recaudación de este dinero. Lamentablemente no todos acudieron a este llamado. En el plazo establecido se recaudó menos del 10 % de lo esperado, solo colaboraron pocos organismos privados y escasos gobiernos. Ante este rechazo de la comunidad internacional de la iniciativa Yasuní ITT, el Gobierno ecuatoriano se vio obligado a aprobar dicha explotación, hecho que aún se encuentra

en debate dentro de la Asamblea Nacional.

Dentro del plan de explotación, el Gobierno garantiza que solo el 1% del área protegida se verá afectada, y para ello usarán nuevas tecnologías y diversas formas de explotación para evitar el menor daño. Sin embargo un proceso de explotación petrolera demanda muchas cosas, y nada está garantizado.



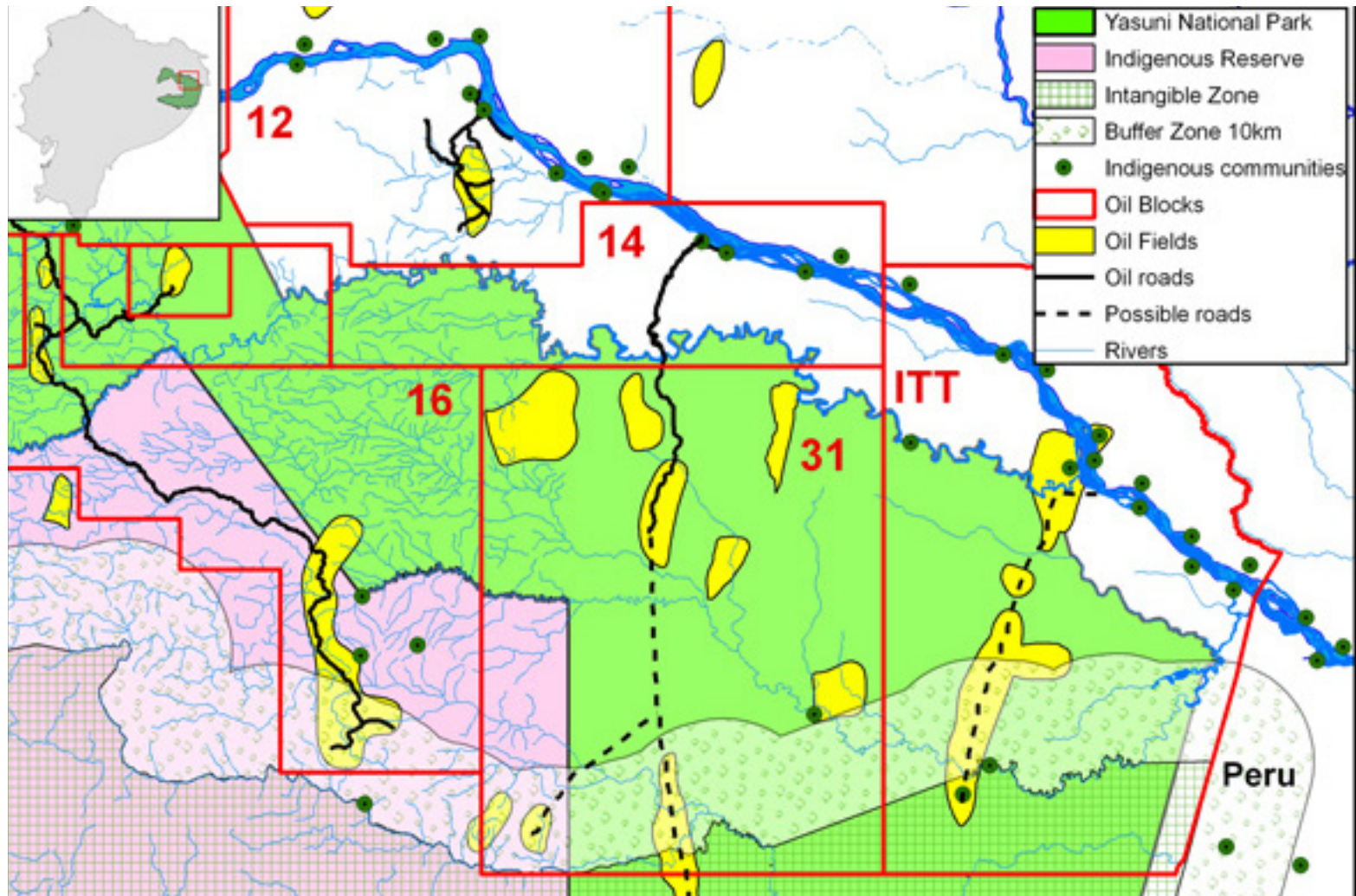
11, 12, 13 y 14. Campaña del Gobierno Ecuatoriano hacia los países extranjeros para la propuesta Yasuní ITT, en la cual se dejaba bajo suelo el petróleo existente en el parque a cambio de una colaboración económica.



15

15. Mapa de carreteras y vías que muestran el impacto forestal que estas causan dentro de las selvas tropicales.

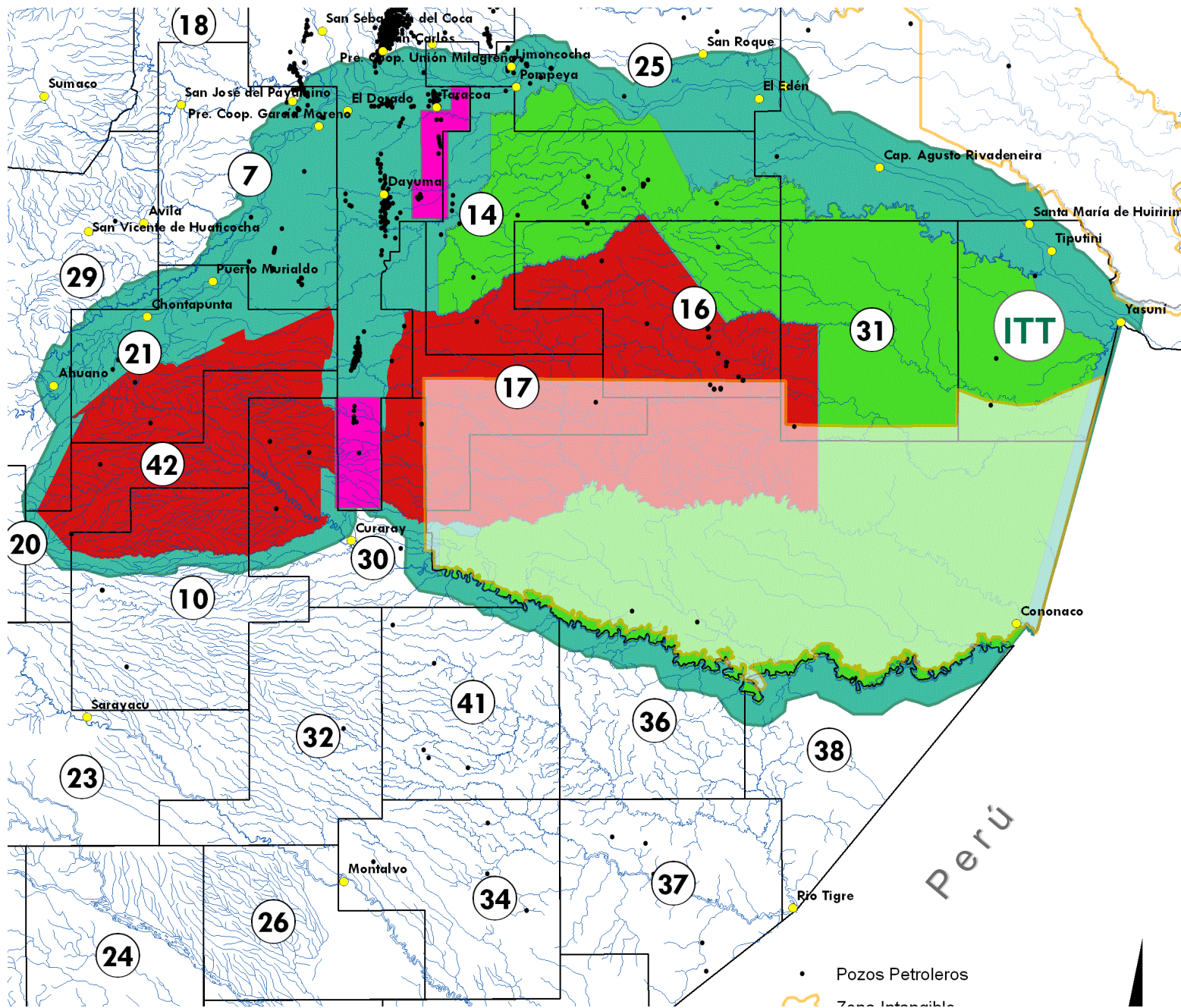
16. Mapa donde se muestran las vías que ya están construidas dentro de la zona protegida de parque y el posible impacto que se podría causar en el futuro si se explotara el resto de yacimientos que se muestran.



16

Como se puede ver en el mapa anterior, están localizadas las zonas con yacimientos de petróleo en las manchas amarillas, en donde las de la extrema derecha son las denominadas zonas Ishpingo, Tambococha y Tiputini que se planea explotar. Sin embargo hay otros yacimientos en áreas más adentradas en la zona del Parque Nacional, e incluso otra grande dentro de la Reserva Indígena.

Pero realmente uno de los más grandes problemas consiste en la construcción de carreteras para acceder a dichos campos. En el mapa se puede apreciar con línea negra un gran tramo de carretera que actualmente ya está construido. Oficialmente este conta como un simple sendero para acceder en bicicleta, pero en la realidad se trata de una gran carretera con todo lo que ello representa.



17. En la imagen siguiente, se puede observar un asunto curioso. Todos los puntos negros representan pozos petroleros ya construidos tanto en funcionamiento como en desuso.

Como se puede observar la infinidad de puntos es abrumadora, sin embargo lo que realmente llama la atención son los puntos ubicados en la zona del parque y la de la reserva indígena. Esto significa que ya existen pozos dentro de las zonas de controversia.

Esa es la campaña que se ha lanzado últimamente, y el hecho de que solo se afectará el 1% al parecer está lejos de la realidad.

A5. Casos de asentamientos poblacionales establecidos por explotación petrolera

Históricamente, el descubrimiento de pozos petroleros ha sido un punto de divergencia entre el antes y el después no solo en un asentamiento, sino de todo un país. Para el presente trabajo se realizó un estudio sobre casos históricos de poblaciones que empezaron como campos petroleros y la evolución que esta tuvo, así como aspectos importantes que marcaron el destino de dichos poblados.

De esta forma se cita dos casos importantes en Latinoamérica. Cabimas en Venezuela, cuyas características de consolidación como ciudad vienen muy de la mano de las empresas petroleras y como sus proyecciones no fueron suficientes para satisfacer la migración masiva que se dio hacia el respectivo campo petrolero. Por otra parte el caso en Ecuador de Lago Agrio, ubicado en plena selva Amazónica, significó un cambio drástico para el ecosistema del sector, cambiándola de una manera irreversible. Los estragos que causaron las compañías petroleras perduran hasta el día de hoy.

18. Primeras extracciones que se realizaron en Sudamérica en la época de los 60's. Significó un gran cambio tanto social como culturalmente hablando y marcó un punto significativo en el antes y después de los países involucrados.



18

A5.1 Cabimas, Venezuela

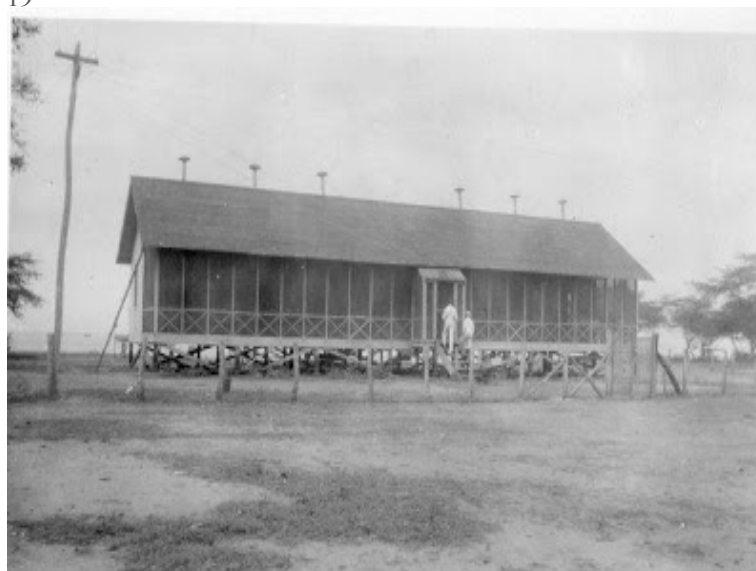
Es una ciudad venezolana ubicada en el estado Zulia, en la costa este del Lago de Maracaibo capital del municipio del mismo nombre. Se posiciona como la segunda ciudad más grande del estado. Este sector data desde antiguos asentamientos fundados en primer lugar por una misión capuchina en 1758 de la cual no quedó rastro alguno, excepto datos encontrados en antiguos documentos, y finalmente se instauró allí una pequeña comunidad pesquera de menos de 1000 habitantes.

La verdadera historia de esta ciudad empieza en el año 1917 donde se perfora el primer pozo petrolero denominado Santa Bárbara (R2) por la empresa Venezuelan Oil Concessions (VOC). Pero el verdadero boom petrolero de la ciudad se dio en el año 1922 con la explotación del pozo Los Barrosos 2 (R4) que daba la cantidad de 100.000 barriles por día. Esto originó una migración masiva hacia el pueblo de personas de todos los rincones del mundo, obligando a una refundación de la ciudad en 1931 creando campos petroleros que serían concesionados por holandeses y estadounidenses durante la dictadura de Juan Vicente Gómez.

Todo el desarrollo de la ciudad estaba directamente vinculada a la extracción de petróleo. Sus principales avenidas hasta la actualidad fueron nombradas siguiendo un sistema de coordenadas elaboradas por la empresa extractora para la ubicación de los pozos. Así tenemos las avenidas F, G, H, J, K, L, 31, 32, 33 y 34 etc.



19



20

19. Vivienda para ejecutivos en la zona petrolera de Cabimas. Estas viviendas contaban de mejores condiciones y ubicaciones dentro de los complejos.

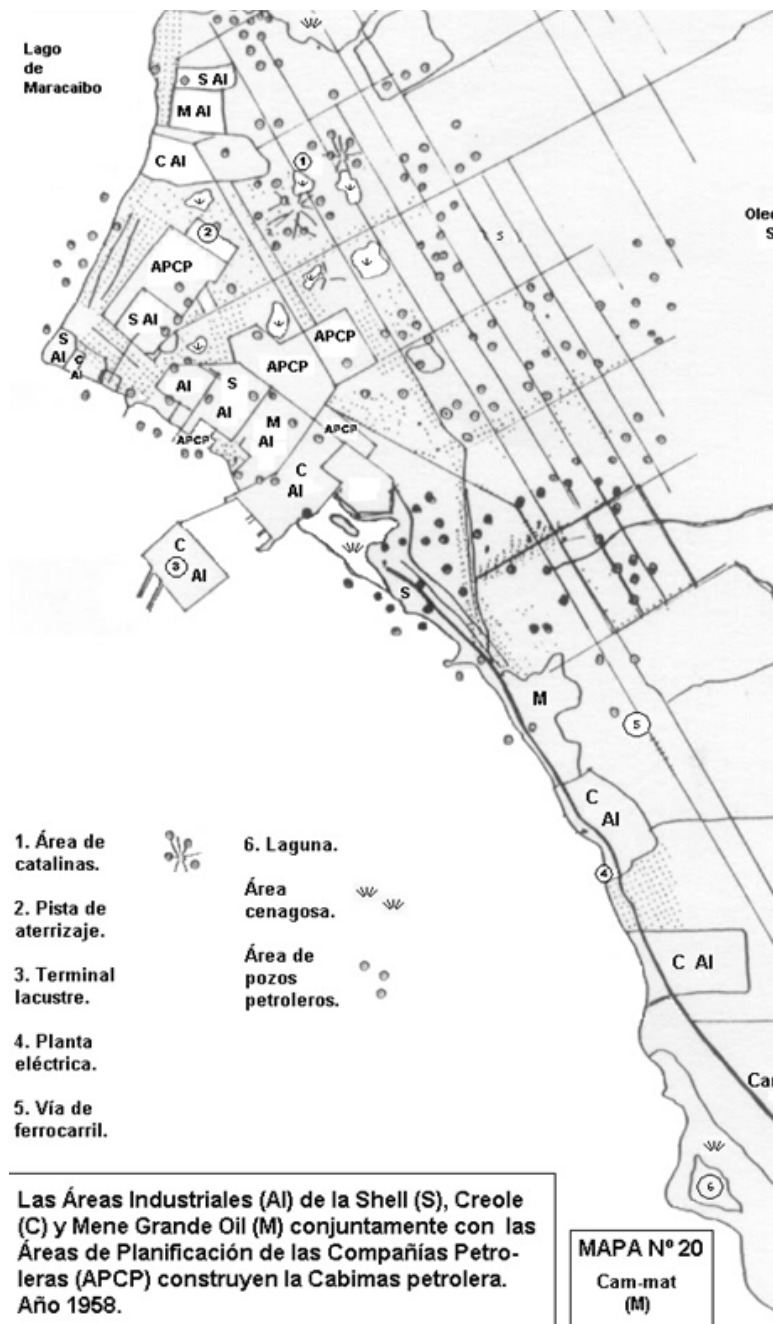
20. Bunker en la zona denominada "La Rosa" que estaba destinada para los trabajadores extranjeros.

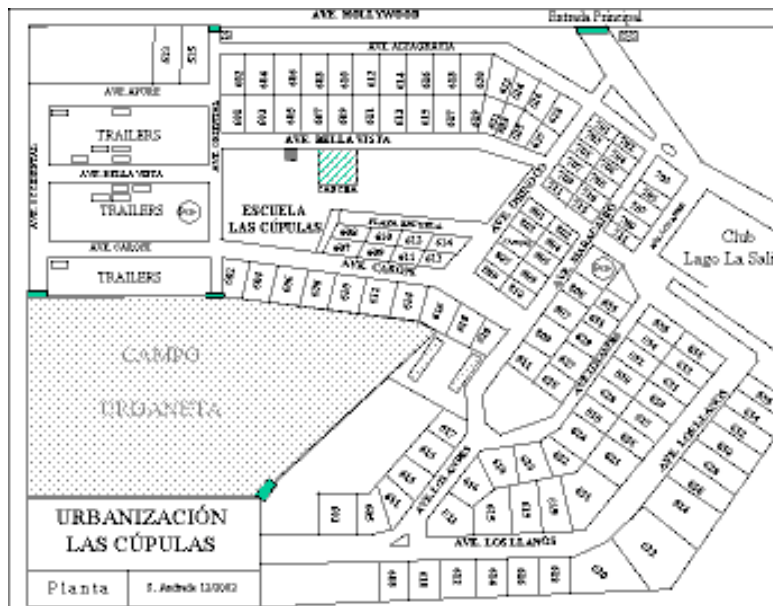
Se dio un proceso de migración masiva. En primera instancia por gente de poblaciones aledañas, de los estados orientales, de la zona andina y posteriormente, cuando su fama se volvió internacional, llegaron sirios, libaneses, chinos, italianos, españoles, portugueses y griegos que fueron ocupando desordenadamente los espacios del campamento y empezaron a darse otros tipos diversos de comercio.

Los sectores fueron nombrados según sus actividades petroleras, o carreteras tomaron nombres de pozos (R5, R10) u obras de infraestructura (Gasplant). Así mismo la ciudad se organizó en campos petroleros teniendo por ejemplo: Las 40's, Las 50's, Concordia, Hollywood, Campo Blanco, Campo Staff.

La situación se volvió caótica. *"...en el caso de Cabimas,.... Eran áreas cerradas con todos los servicios, para la localización de todas las personas que trabajaban en petroleras. Pero, con el surgimiento de mano de obra, una avalancha de gente que se dirigió en busca de esas posibilidades de empleo, los campos petroleros fueron arrojados, quedaron inmersos dentro de un mar de población migrante que se localizó en todos los alrededores: esa población que estaba ahí localizada sin servicios y sin nada. Entonces los campos petroleros eran como islas, como oasis dentro de un mar de miseria y de falta de servicios de toda la población."* (González Telles; 1998, 116)

21. Mapa de Cabimas en 1968. En ella se muestra la planificación inicial de la zona en donde se puede apreciar los diferentes sectores donde se debían organizar las diferentes empresas extractoras.





22

La imagen anterior muestra los trazos iniciales de las organizaciones de los campos petroleros en Cabimas, en las cuales podemos ver un trazo urbano desarrollado en los Estados Unidos de América y Europa dotados de áreas de recreación y servicios destinados hacia el confort de los trabajadores de la petrolera, este es el modelo que se repite en varios sectores de la ciudad.

Por supuesto, el impacto que esto causó a una zona conformada por pequeñas cabañas de pescadores, a introducir

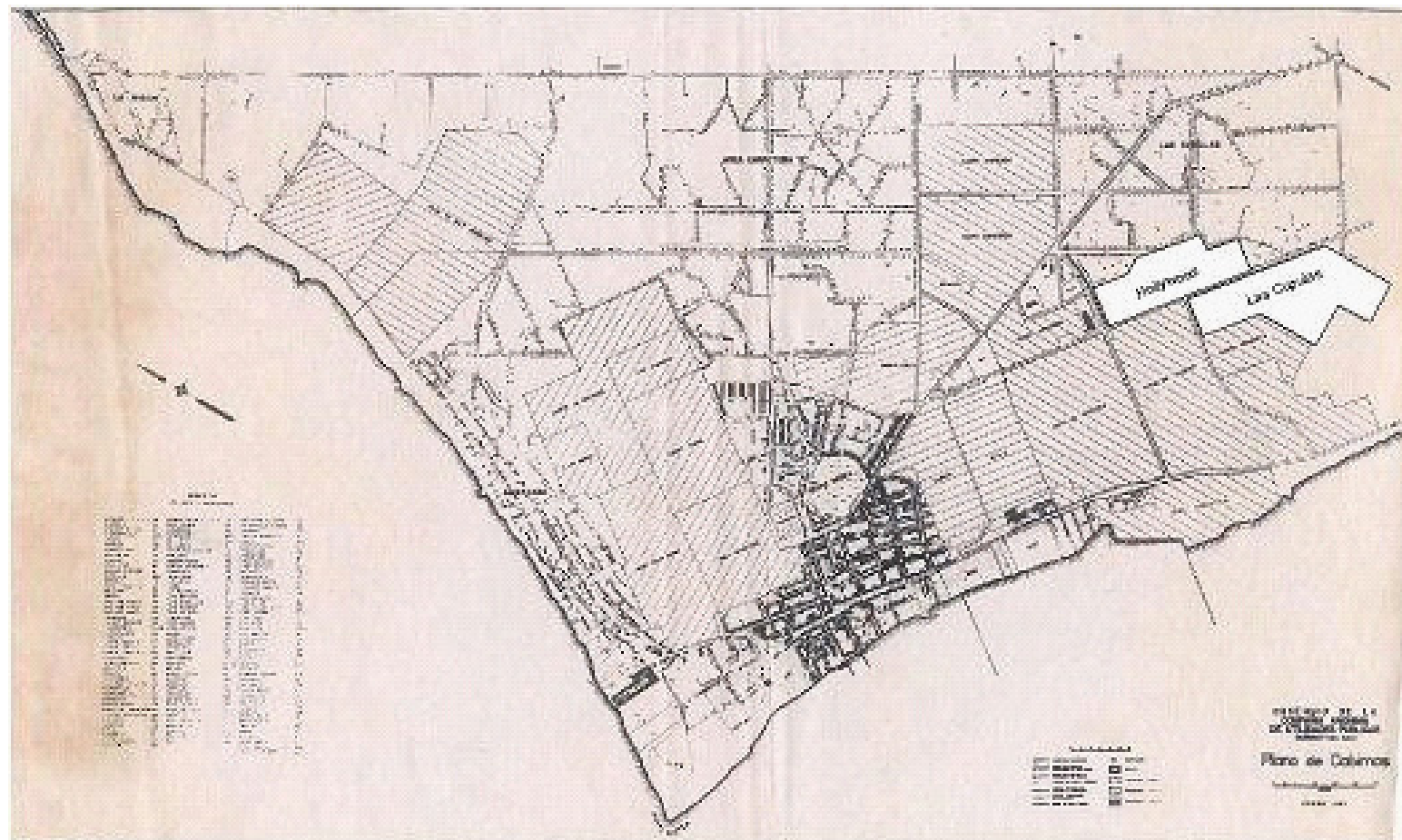


23

mini urbanizaciones el estilo extranjero fue un suceso cultural. De repente todos vestían, comían y hasta actuaban a la manera de los extranjeros. Y es a partir de esto que los masivos grupos de migrantes empezaron a implantarse alrededor de estos campamentos de una manera desordenada, creando conmoción y caos a un nivel tanto urbano como cultural. En la década de 1926-1936, la población urbana aumentó de un 15% a un 28,9%, a diferencia de la población rural que bajó de un 85% a un 71%.

22. Planificación inicial de cómo debían organizarse las diferentes construcciones en donde podemos ver viviendas, zonas comunes, zonas de esparcimiento, etc. Nótese la ordenada organización que se propone.

23. Primeras apariciones de estructuras dentro de la zona de Cabimas.



24

24. Plano de la ciudad de Cuzco posterior a la migración masiva de personas. Se puede ver el área inicial planificada y alrededor de ella, todas las zonas marcadas con rayas, representa a las zonas de las personas que se instalaron por cuenta propia.

Al poco tiempo nos encontramos con una ciudad cuyo crecimiento desproporcional no puede ser contenido, y los servicios colapsan ya que no tienen la capacidad para satisfacer a tantas personas. Así mismo, desde su llegada, los empresarios tuvieron una política de separación, una especie de clasismo, que se vio reflejada tanto arquitectónica como urbanísticamente. Así tenemos una gran diferencia en cuanto a sus viviendas, sus centros deportivos, sus clubs y hasta en sus comisariatos donde se abastecían de víveres. Era una política discriminatoria donde

pensaban que el simple obrero no podía mezclarse con un profesional, menos aún a la hora del té. Y es así que existían estructuras a las que solo podían asistir profesionales. Fue una actitud que fue practicada durante mucho tiempo.

Este es un ejemplo claro de cómo la actividad petrolera en Latinoamérica tuvo y aún tiene una fuerte repercusión en muchos aspectos relativos a la cultura, arquitectura y situación urbanística de las ciudades.

A5.2 Lago Agrio, Ecuador

Pertenece a la provincia de Sucumbíos al noreste del Ecuador, en la frontera con Colombia. Hasta mediados del siglo XX era una zona abandonada. Solo llegaban misioneros, caucheros e indios, incluso la comida debía ser traída desde Colombia.

Sin embargo en la década de los 60's se descubrieron grandes yacimientos de petróleo, y empezó una colonización masiva y se fue formando la ciudad sin ningún tipo de planificación previa. Posteriormente se crea un comité de planificación territorial, pero no sirvió de mucho, ya que los colonos que ya estaban instalados en esa zona no quisieron moverse al otro lado del río Aguarico como lo proponía dicha junta.

La implantación de esta nueva ciudad también significó un cambio ambiental drástico para ese sector. Hectáreas de selva fueron destruidas y posteriormente con la implantación de los pozos petroleros que no cumplieron con las normativas ambientales inexistentes en esa época, fue un

desastre medioambiental que concluyó con la contaminación del agua, polución del aire y graves casos de enfermedades entre los pobladores.

Este hecho también desencadenó aspectos negativos para los pueblos nativos que vivían en ese sector. La implantación de los nuevos campos petroleros empujó a los ecuatorianos hacia tierras orientales. Esta zona estaba integrado por pocos asentamientos mestizos y en su gran mayoría por nacionalidades indígenas: sionas (Lago Agrio, Cuyabeno y Shushufindi), secoyas (Shushufindi) y cofanes (Lago Agrio). La llegada de las petroleras, de sus trabajadores y de los colonos obligó el desplazamiento de estas tres nacionalidades. El entonces presidente José María Velasco Ibarra mantenía la consigna de que hay tierra abandonada en la Amazonía y se la debe poblar.

La labor de los primeros colonos que acudieron al llamado de la bonanza fue dura. Primeros se los ubicaron en cuarteles militares en las cercanías de la zona, y luego se trasladaron en botes siguiendo el río Aguarico hasta llegar a los campamentos petroleros que ya estaban establecidos.



25

“El trabajo de los colonos se relacionó mucho con las petroleras, en especial con Texaco. La multinacional subcontrataba a los primeros pobladores y estos, a su vez, levantaban sus negocios para cubrir las necesidades de la petrolera.

con un solo carril. Para pedir ayuda al Estado se organizaban manifestaciones. “Cuando nos enfermábamos acudíamos al único centro de salud que había en el pueblo, que era de la compañía Texaco”. (*Diario El Comercio, 2012*)

22. Foto de Lago Agrio durante su implantación. Esta zona formaba parte de la extensa zona amazónica, donde se encontraba una gran cantidad de flora, fauna y comunidades indígenas, sin embargo hubo un proceso de deforestación donde miles se vieron desplazados de su zona.

Tiendas, hoteles e incluso los primeros cabarés, que se asentaron en la actual vía a Colombia, fueron construyéndose con dinero del petróleo. La bonanza petrolera en Lago Agrio se fue para el Estado, que no correspondió con obras de infraestructura básica. “El dinero estatal nunca llegaba. Nosotros dependíamos del sueldo de los petroleros hasta hace ocho años atrás”, dice Judy Muñoz, hija de uno de los primeros fotógrafos de la ciudad. En las imágenes que guarda de su padre se observa a un Lago Agrio sin carreteras, con casas de madera y puentes

Se estima que en esta parte de Ecuador, se realizó una labor de deforestación de unas 54.000 Ha de bosque con el fin de cumplir con un requisito previo a la excavación de los pozos denominado prospección sísmica. Generalmente se abren brechas de 1 km de largo por 10 metros de ancho en diversas zonas. Luego la apertura de carreteras que ya de por sí generan un fuerte impacto forestal, pero que su principal problema es que genera un paso libre para todos los colonos que deciden ir a habitar estos lugares. El siguiente punto es el transporte y la edificación

de todos los elementos que conllevan una explotación petrolera: maquinarias, plataformas de perforación, campamentos, pozos, etc. Esto implica aún más deforestación para limpiar la zona por un lado, y toda la madera local que se usará para fijar las empalizadas del campamento, etc.

Todo este movimiento repentino y masivo y el cambio físico del lugar que esto conlleva, provoca también un cambio drástico a la biodiversidad del sector. Miles de animales son obligados a marcharse, aves y mamíferos que con su partida alteran el ciclo natural. Miles de insectos que, atraídos por la constante iluminación de los campos y de las llamas que desprenden las torres petroleras, serán eliminadas o chamuscadas. Además la vida de los nativos que serán de igual forma, obligados a marcharse del sector en busca de tierras nuevas.

Durante la prospección sísmica se producen niveles de ruido de gran magnitud, debido a las detonaciones de dinamita que se hacen cada 6 metros. Durante la perforación el ruido es menos fuerte, pero más constante. El movimiento constante de vehículo, el funcionamiento de las estaciones de separación y refinación, son también actividades muy

ruidosas. Este ruido hace que los animales escapen o cambien su comportamiento alimenticio y reproductivo.

No solo quedaron los estragos que causaron los colonos y las empresas petroleras para la implantación del campamento y la posterior ciudad, sino que el impacto ambiental que dejó la misma explotación es sí es tremendo. Tanto así que hasta el día de hoy aún podemos ver grandes charcos de petróleo, o pozos de agua contaminado. La empresa petrolera no trató sus aguas producidas, que son las aguas que se extraen conjuntamente con el petróleo, y son altamente tóxicos, sino que conformó pozos al aire libre donde fueron depositadas dichas aguas. Estas tienen un componente altamente tóxico y cancerígeno denominado hidrocarburos aromáticos policíclicos, y fue el responsable de la contaminación de las fuentes de agua del sector.

A pesar de que el gobierno entregó posteriormente a la empresa un dinero para que realicen las respectivas labores de limpieza, al parecer dicha empresa no las realizó como es debido, y es a raíz de esto que actualmente existe una fuerte demanda de parte del estado por los daños provocados.



26

26. Estado actual de Lago Agrio. A pesar de todas las exigencias que dio el estado a las petroleras que trabajaron en este lugar, los impactos ambientales aún son notorios 50 años finalizada la explotación.

Parte B

- B1. Estado del arte: Vivienda tradicional amazónica
- B2. Estudio de casos
 - B2.1 La caseta desmontable (1929-1935)
 - B2.2 Arquitectura momentánea en Francia (1936-1938)
 - B2.3 Barracas desmontables para el ejército (1939)
 - B2.4 Dimaxyon House (1929) y Dimaxyon Deployment Unit (1940)
 - B2.5 Quonset hut (1940)
 - B2.6 Casa 6x6 (1944)
 - B2.7 La Maison Saharienne (1958)
 - B2.8 Markies (1985)
 - B2.9 FRED (1999)
 - B2.10 Mobile Dwelling Unit (1999)
 - B2.11 Cardboard House (2004)
 - B2.12 Rolling Huts (2008)
- B3. Propuesta de vivienda temporal
 - B3.1 Análisis de transporte
 - B3.2 Industria y tecnología en Ecuador
 - B3.3 Propuesta de vivienda desmantelable
- B4. Conclusiones, Bibliografía y Créditos de imágenes

B1. Estado del Arte: Vivienda tradicional

Al hablar de vivienda tradicional amazónica, no podemos hablar de una sola, sino que existen diversos tipos que, si bien están establecidos bajo los mismos parámetros climáticos, también dependerá del medio físico donde se los realizan, o el poblado que los hace.

De esta forma tenemos que las tribus tradicionales dentro de la zona del Yasuní son tribus nómadas, cuyos asentamientos cambian constantemente. Es por este motivo que estas viviendas tradicionales tienen un carácter de momentaneidad. Son viviendas que se construyen de un momento a otro, para posteriormente desmontarse y volver a construirlo en otro sector, dependiendo de la caza y pesca del sitio.

Debido a la conformación social de las tribus, varias familias



27

comparten un mismo cobijo en grandes viviendas dentro de las cuales realizan todas las actividades de preparación de alimentos. Así mismo la materialidad de dichas viviendas no es compleja. Una estructura de madera unida mediante sogas y recubierta por una especie de tejidos de palmeras es lo que brinda la protección necesaria a los habitantes de la selva.

Su carácter de momentaneidad debido a la cultura nómada de estas tribus hace que este modelo de vivienda sea inadecuado para los fines del estudio del presente trabajo, pero tampoco podemos dejar de lado el carácter impermeable que brinda este sistema de tejido de hojas para la cubierta.

El modelo de vivienda tradicional amazónica que estudiaremos a continuación tiene un carácter más sedentario y toma en cuenta algunos aspectos bioclimáticos que vale la pena estudiar. El modelo que estudiaremos es la vivienda tradicional amazónica desarrollada en pequeñas comunas establecidas a lo largo de esta extensa región.



28

27 y 28. Vivienda tradicional de las comunidades en aislamiento voluntario. Al tratarse de sociedades nómadas, sus viviendas son una muestra de momentaneidad dentro del sector que se afectará.



29

29. Tejidos con hojas, cañas y demás materiales orgánicos que realizan las comunidades indígenas de este sector para la elaboración de las cubiertas.

30. La vivienda tradicional sedentaria por excelencia de la zona. Cumple con muchos requerimientos climáticos para adaptarse al clima tropical-húmedo.



30

La habilidad de los pobladores amazónicos radica en su capacidad de adaptación al entorno donde se encuentran, y de aquí viene su versátil forma de aprovechar al máximo los vastos recursos que los rodean. Las diversas e ingeniosas formas de extraer y aprovechar los recursos forma parte de la identidad de estos pueblos. Y a lo largo de los siglos, los conocimientos de especies vegetales de estos pobladores les han permitido sobrevivir en ese ambiente tan hostil y crear diferentes construcciones como viviendas, escuelas, locales comunes, etc.

Hoy en día, muchos materiales tradicionales están siendo reemplazados por otros más contemporáneos. La palma y la madera poco a poco van perdiendo espacio para dar paso a productos manufacturados que en algunos casos no responden a las necesidades del medio donde se los construye y no solo esto, sino que por otro lado, los conocimientos ancestrales poco a poco se han ido perdiendo.

Las palmeras siempre han sido el componente más importante de una selva amazónica por ser uno de los grupos vege-

tales más sobresalientes debido a que sus frutos sirven de fuente de alimento para muchas especies animales, además de servir como una gran fuente de aprovechamiento para la población local.

Dentro de la construcción, el uso de la hoja y el tronco de las palmeras son indispensables. Las especies más utilizadas son el Irapay (*Lepidocaryum tenue*), la Yarina (*Phytelephas macrocarpa*) para el techo, la Cashapona (*Socratea exorrhiza*) para el emponado del piso de la vivienda. A parte de la palmera, se usan otras especies más resistentes de madera para las estructuras del techo y suelo de la vivienda.

A pesar de la gran diversidad de viviendas en la amazonia, la composición morfológica de los poblados son los mismos. Las construcciones se ubican alrededor de un gran espacio central abierto, generalmente una cancha de fútbol, y se extiende a ambos lados siguiendo el curso del río. La distancia entre vivienda y vivienda es lo suficientemente amplia como para evitar la saturación de espacio permitiendo que el aire circule libremente ayudando con la ventilación de las mismas.

Los principales elementos a tomar en cuenta en la amazonia son: el calor, la humedad y las fuertes lluvias. Y es que las viviendas tradicionales amazónicas responden muy bien a estas exigencias siendo conformadas por estructuras muy ligeras, simples y aisladas con techos a dos aguas, altas y sin paredes, con habitaciones de construcción mínima íntegramente de materiales naturales.

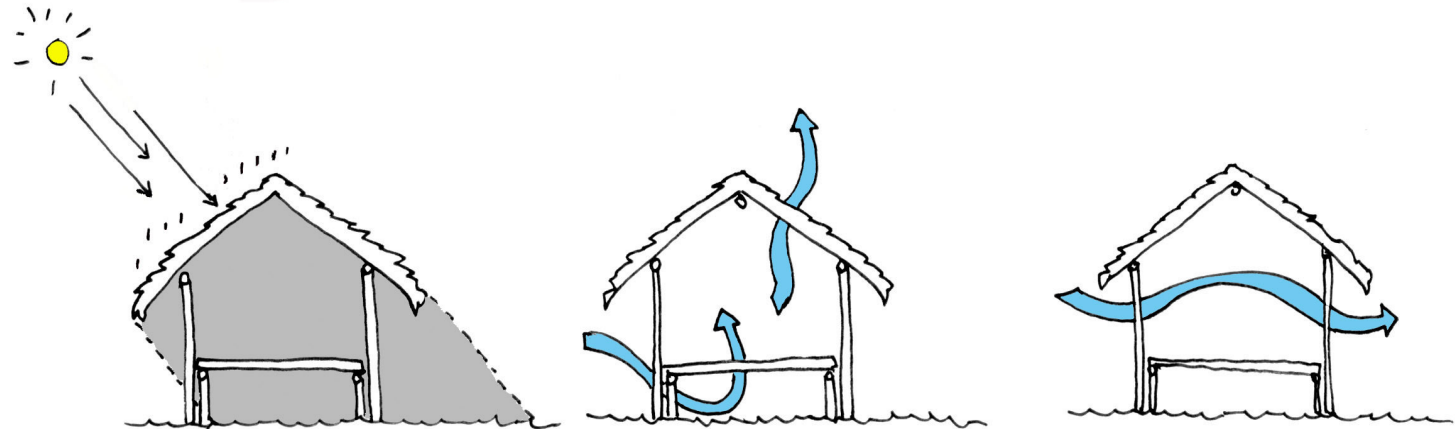
Es el ejemplo claro de arquitectura adaptada al medio. La altura de los techos tiene el propósito de aumentar el espacio interior de la construcción, creando una gran bolsa de aire que disminuye la sensación de calor. Las hojas con las que se construyen son buenos aislantes térmicos y con la inclinación que se les da, se logra un buen deslizamiento del agua lluvia, prolongando la vida de las hojas al retrasar

el proceso de descomposición que se da por la humedad. Así mismo el humo de la cocina desde el interior ayuda a la conservación de estas cubiertas.

Al elevar la casa sobre pilotes asentados en el suelo evita que el agua llega al interior en zonas inundables. También se evita la entrada de animales salvajes. El espacio inferior favorece a la circulación del aire aumentando el frescor en el interior de la infraestructura.

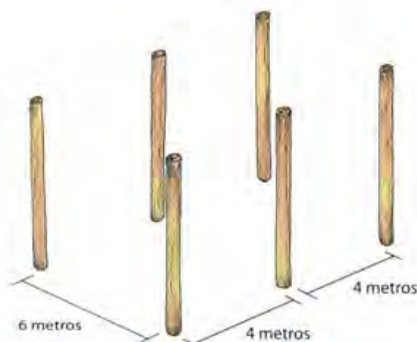
La madera de algunas especies de palmeras tiene una muy baja densidad, contiene aire encerrado en sus células, lo que los convierte en buenos aislantes térmicos haciendo de la madera el material idóneo para las construcciones en climas tropicales.

31



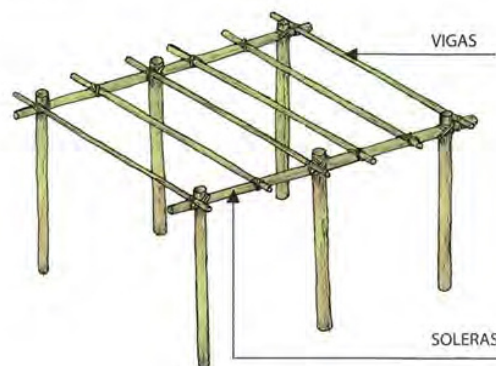
31. Ilustración que muestra el comportamiento de la vivienda tradicional amazónica frente a las diferentes inclemencias del clima y como ésta reacciona.

Para la construcción de estas viviendas, se empieza por preparar el terreno donde se va a emplazar, librándolo de maletas y aplanándolo. Una vez esto está hecho, se procede a colocar una serie de pilares de madera. La madera que se usa para esto es el Huacapú (*Mincuartia guianensis*) especialmente lo que corresponde al duramen del tronco. Previamente se le da un tratamiento de brea para que sea capaz de soportar la pudrición.



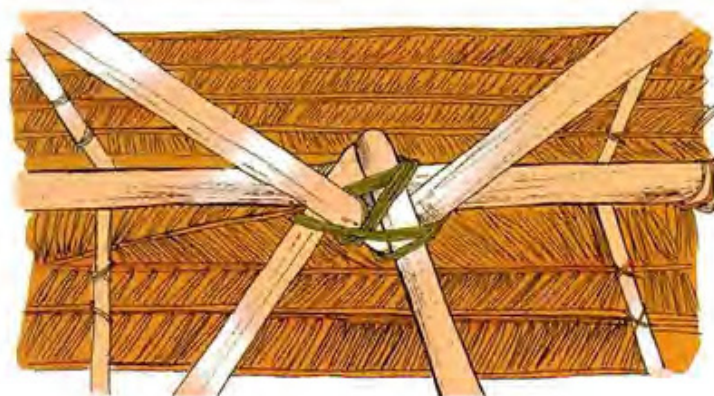
32

Luego se unen las columnas con un par de soleras en la parte superior, sujeta por clavos o amarrados con tamshi y sobre estas se colocarán una serie de vigas. Todo este conjunto permite la estabilización de la estructura haciendo que actúe como un conjunto. Existe una amplia gama de maderas que se puede usar para la cubierta tomando en cuenta que lo más importante es su dureza, resistencia y ligereza.

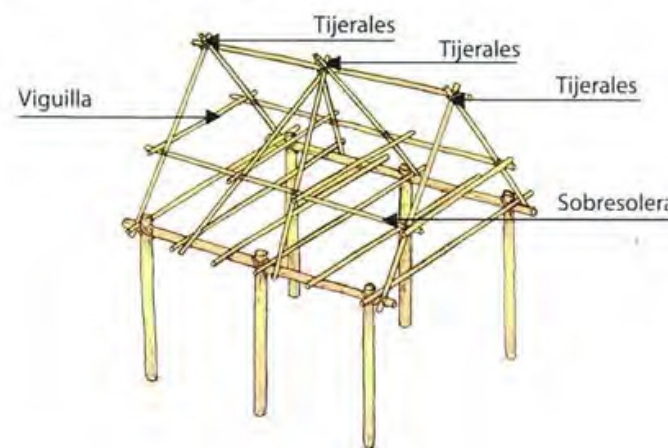


33

Para mayor estabilidad, se usan tijerales que consiste en cuatro estructuras triangulares formadas por maderas redondas y van acentadas en las cumbreras. Sirven de soporte para las cumbreras y sobre cumbreras. Así mismo se refuerza aún más la estabilidad con la colocación de las sobresoleras y viguillas.



34



35

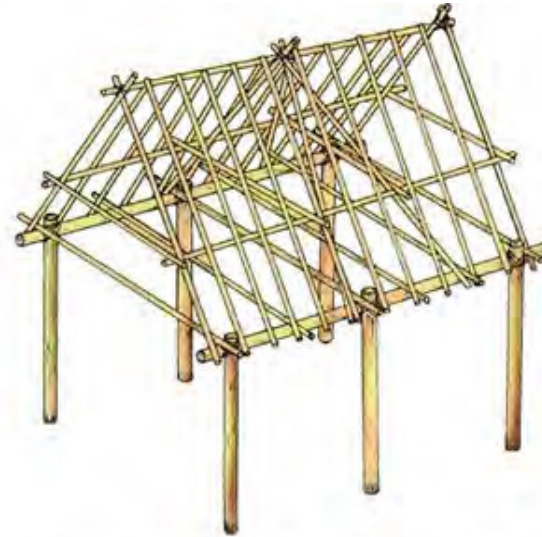
32. Colocación de columnas. Como puede verse en la imagen, las dimensiones más generales de este tipo de vivienda son de 5 x 8 metros.

33. Vigas que ayudan al arriostramiento de las columnas.

34. Solución de uniones mediante uso de cuerdas que brindan una solución de articulación.

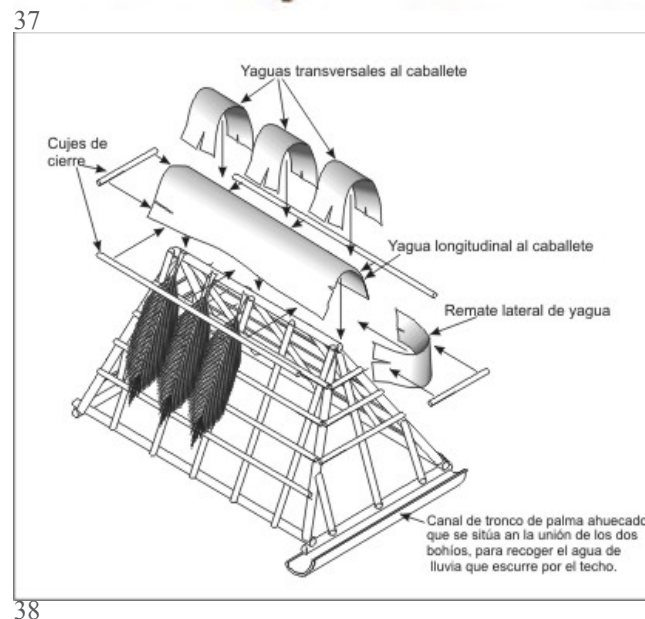
35. Diferentes elementos en la cubierta tradicional que tienen función de arriostramiento y para mantener el piso de la cubierta de hojas.

Se remata la parte superior con una cumbrera y a continuación se disponen de una serie de Caibos en dirección de la pendiente para luego sobre estos elementos ir colocando las hojas de la cubierta, en donde usaremos la especie conocida como Irapai o Yarina, canales y los debidos remates.



37. Estructura final de cubierta de madera de la vivienda tradicional amazónica.

38. Sistema mediante el cual se arma la cubierta. Consiste en una sucesión de hojas colocadas una sobre otra que le da una capa impermeable. En el cumbrero se remata con una capa de corteza de árbol.

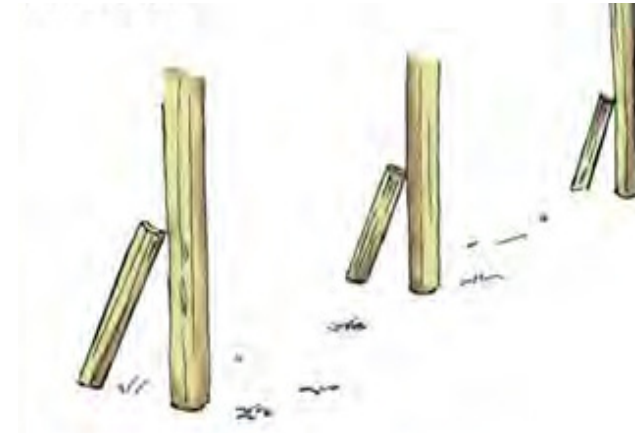


38

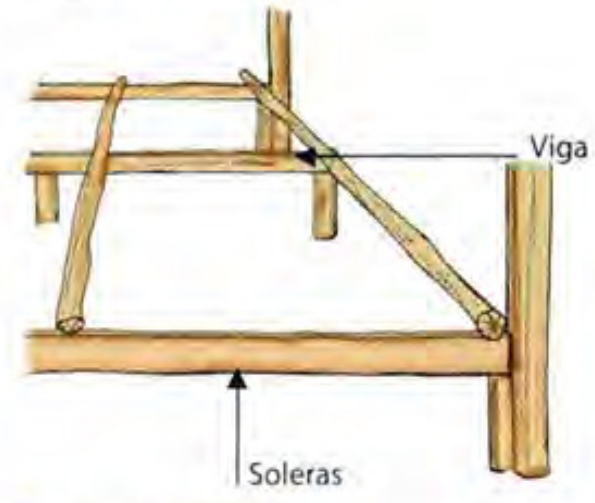
39. Sistema de sujeción de pilares.

40. Armado de piso empezando por las soleras. La madera usada es una del mismo lugar que es más resistente a la humedad y a los insectos.

Para la elaboración del piso, se usa el mismo sistema de la cubierta, teniendo una solera que recogerá las cargas de las vigas. Para este elemento, usaremos el mismo tipo de madera que usamos para los pilares.



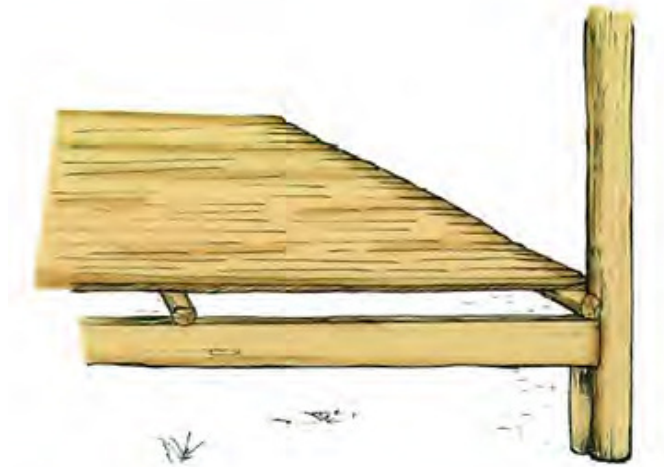
39



40

Para el entablado se usa unas tiras de huasai en sentido opuesto al de las vigas. De igual forma se colocará el cerca-
do de la vivienda con el mismo material.

El promedio de durabilidad de estas viviendas es de 10 años dependiendo del uso y el mantenimiento que se les de, plazo en el que habrá que cambiar ciertos elementos parcial o totalmente. En algunos poblados lo que se hace es crear chacras familiares, donde siembran todas las especies que usan para la elaboración de la vivienda y al cabo de 10 años, usan materiales de esta chacra para evitar la deforestación de los bosques.



41



42

41. Finalmente se coloca un piso de madera con espacios intermedios para permitir que el agua pase fácilmente.

42. Finalmente se coloca una valla de madera con lo cual queda finalizada la vivienda.

B2. Estudio de casos

El planteamiento de una intervención dentro de una zona tan sensible como es el Yasuní, implica ciertas características importantes. Al hablar de un ecosistema cuya amenaza de colonización por parte del hombre siempre está latente, debemos tomar en cuenta que las construcciones que se realicen en esa zona deben tratarse de edificios efímeros, los cuales una vez hayan cumplido su propósito, sean fácilmente desocupados y transportados de regreso para garantizar la recuperación de la zona protegida donde serán implantados.

Deberán cumplir con el requisito de la liviandad para su fácil transporte y además su construcción fácil de realizar de manera que no se necesite mano de obra especializada, sino que sean los mismos habitantes los que los vayan

construyendo. A más de todo esto deben cumplir los requerimientos bioclimáticos y de adaptabilidad al entorno para la comodidad de las personas que habitarán en estos elementos.

Palabras como efímero, transportable, temporal han sido manejados muchos años atrás, pero por diversas razones y en muchos casos en entornos muy diferentes. Grandes arquitectos, ingenieros, industriales y pensadores han tratado de abordar este tema, con éxito en algunos casos, en otros se quedaron como asuntos solamente teóricos, pero todas estas investigaciones han ido sembrando su paso a través de los años, y frente a sucesos que se han ido dando, como guerras, catástrofes naturales, déficit de vivienda y demás, grandes ideas han nacido creando un sinnúmero de posibilidades.

B2.1 La caseta desmontable (1929-1935)

El proyecto nace como idea del grupo denominado GATCPAC (Grup d'Arquitectes i Tècnics Catalans per al Progrés de l'Arquitectura Contemporània). Su propuesta es una respuesta a la carencia de espacios de ocio que se daba en la época previa a la guerra civil, atendiendo a las preocupaciones de las vanguardias de aquel momento, desde la conciencia de masividad, donde el factor cuantitativo debía adquirir una mayor importancia. Se trata de una urbanización ubicada en una zona de Barcelona destinada como terrenos para vacacionar.

Dicha urbanización llamada “Ciutat del repós y les vacances” cuenta con un núcleo habitacional denominado “casetas desmontables” que eran pequeños prototipos desmontables de madera y fibrocemento. El grupo puso especial énfasis en la parte constructiva de dicho módulos, ya que la idea era que sean adquiridos por piezas y que sean ensamblado en el lugar durante el transcurso de 8 horas por los mismos propietarios. El proyecto tuvo mucho éxito y se vendieron varias unidades hasta el inicio de la Guerra Civil.

43



43. El proyecto de GATPAC tuvo tanta aceptación, que cada cierto tiempo se hacen instalaciones para armar la estructura de las viviendas temporales. La imagen muestra un grupo armando dicho proyecto en Barcelona.

El nivel constructivo es muy alto, así por ejemplo tenemos la doble cubierta. Por un lado la cubierta superior de fibrocemento que sirve para la evacuación del agua mientras que la inferior está hecha de madera contrachapada con planchas de corcho destinadas al aislamiento. Así mismo tenemos que todos los detalles usados en general, y es que están relacionados con el mundo del bricolaje para la facilidad del ensamblado.

Este grupo propone que todos los elementos que tienen que ver con la pintura tanto de madera como del fibrocemento se lo dejan a elección de los usuarios, siendo ellos los que aporten la individualidad para cada caseta.

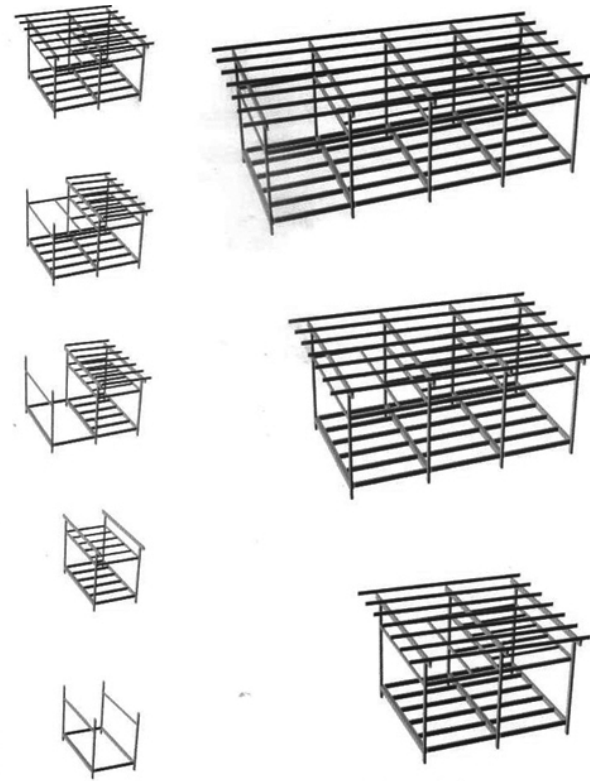
Como propuesta urbanística, la ciudad contaba con cuatro zonas principales: Baños, Fin de semana, Residencia y Cura de reposo, todos ellos perfectamente comunicados con la



44. Imagen de archivo que muestra a 3 personas trabajando en el armado de una de las viviendas temporales.

ciudad de Barcelona. Se trataba al proyecto de una manera democrática, prescindiendo de todos los lujos como casinos y hoteles de lujo ya que va destinada a la clase media trabajadora. En lugar de eso, cuenta con espacios como canchas deportivas, huertas, piscinas, parques de atracciones, etc. La colocación de las casetas en las diferentes zonas depende completamente del usuario al que se le brinda esto mediante la capacidad de ser montadas y desmontadas sin la necesidad de ayuda profesional. En el papel urbanístico de esta ciudad, el usuario tiene una fuerte influencia adquiriendo la responsabilidad constructiva y de mantenimiento.

Además los arquitectos son muy coherentes a la hora de la planificación y saben que las necesidades de los usuarios están en constante cambio y expansión, y es por ello que las casetas están diseñadas como módulos básicos adaptables uno con otro para así tener la capacidad de modificarlos con el transcurso de los tiempos.



45



46

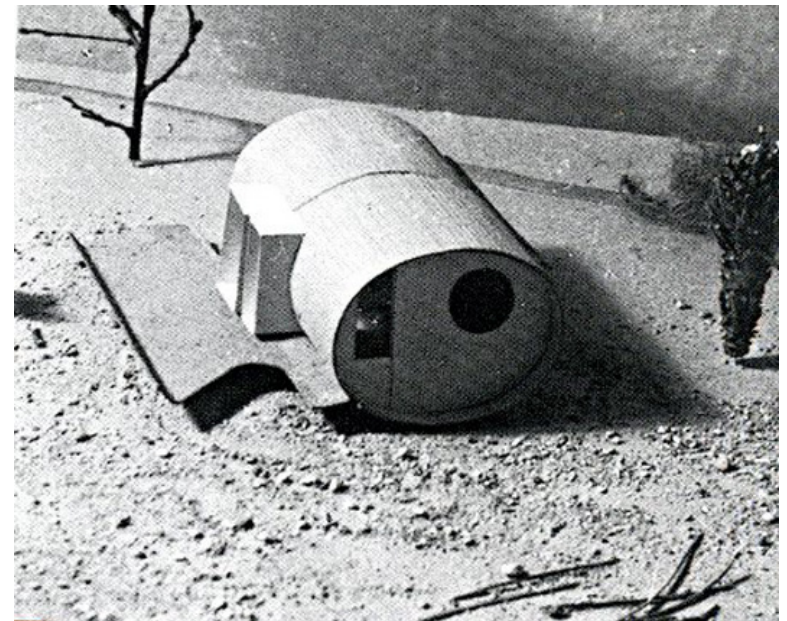
45. La imagen muestra la capacidad de agrupar varios módulos para formar una construcción más grande.

46. La idea era formar toda una ciudad a base de estos módulos donde se incluiría elementos comunitarios.

B2.2 Arquitectura momentánea en Francia (1936-1938)

El tema de las viviendas temporales de bajo coste que apareció en Francia fue a partir de que el gobierno de Frente Popular legislara el concepto de vacaciones pagadas para trabajadores. Con esto llevaron el concepto del disfrute y el ocio a las masas populares. Esto llevó a los arquitectos de la época a pensar en viviendas desmontables de fin de semana.

En ese año aparecen algunos ejemplos como la *Ellipse House* de Eileen Gray. Una cápsula prefabricada de rápida construcción y sin necesidad de cimentación. Tomaba los conceptos de vivienda momentánea de emergencia, y lo adecuó para el disfrute del tiempo libre de sus ocupantes. Su experimentalidad tanto a los materiales como a la forma de la vivienda lo convierten en un ejemplo digno que sería tomado como base para experimentaciones futuras.

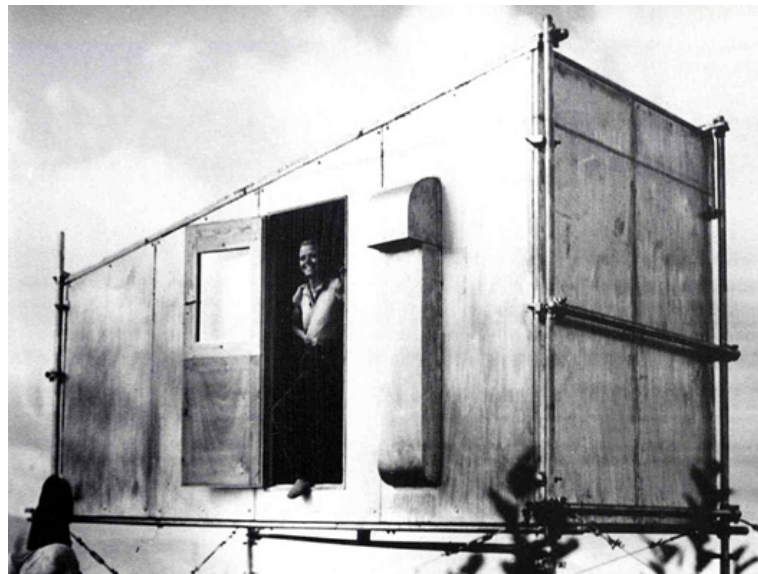


47. Ellipse House diseñada por Eileen Gray en 1936.

El concepto de Gray fue difundido entre sus compañeros de la UAM (Unión de Artistas Modernos) y precisamente es en Charlotte Perriand en quien influye para experimentar con el tema. A finales de la década de los 30 empieza a experimentar con refugios para montaña. En colaboración con André Tournon presentan en la Exposición Internacional de París de 1937 su *Refugio Bivouac*. Se trataba de una cápsula para el retiro de vacaciones de una familia de 6 personas. De características de durabilidad, fácil transportación y ligereza se evidenciaba con sus elementos elevados del terreno y sus detalles en acabados. Aquello que había sido creado como elemento para vivienda de emergencia, lo habían igualmente transformado en objeto para el deleite y el disfrute.

Posteriormente el mismo Perriand en colaboración con Pierre Jeanneret diseñaron tres versiones de refugio no construido: el *Refugio Barril* en 1938. Usando elementos prefabricados de aluminio que eran ensamblados en poco tiempo, lograron obtener una construcción en donde estudiaron características térmicas y de ventilación, resistencia al viento, durabilidad de materiales y adaptabilidad de mobiliario.

Finalmente esta pareja encontró en Jean Prouvé el apoyo necesario para juntar sus estudios a mediados de los 30. “El trío compartía los ideales de preeminencia de la libertad sobre la propiedad, y la prioridad de lo móvil y nómada sobre lo estático y sedentario”.



48



49

48. Refugio Bivouac creada por Charlotte Perriand fue presentada en la Exposición Internacional de París de 1937.

49. Refugio Barril diseñada por Perriand y Pierre Jeanneret en 1938.



50

50. Modelo de Refugio Bivouac que fue construido como muestra de su adaptabilidad en cualquier terreno.

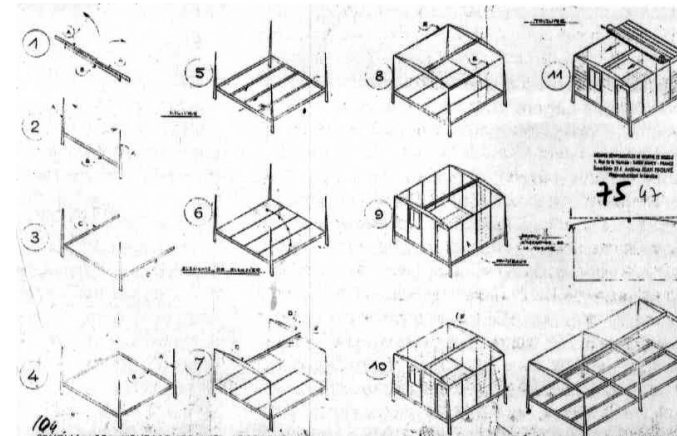
B2.3 Barracas desmontables para el ejército (1939)

Jean Prouvé fue solicitado por la armada de Inglaterra para el diseño de barracas con el fin de albergar sus tropas, y que a la vez sean fácilmente armados en cuestión de horas. Se puso a trabajar inmediatamente y en base a un diseño previo que tenía, creó un sistema de estructura perimetral. Se le pidió la construcción de 12 unidades en el plazo de un mes. A partir de la presentación de la primera unidad que fue armado en 3 horas hizo que se firmara inmediatamente la orden para la construcción de 275 unidades más a ser enviadas en los próximos meses.

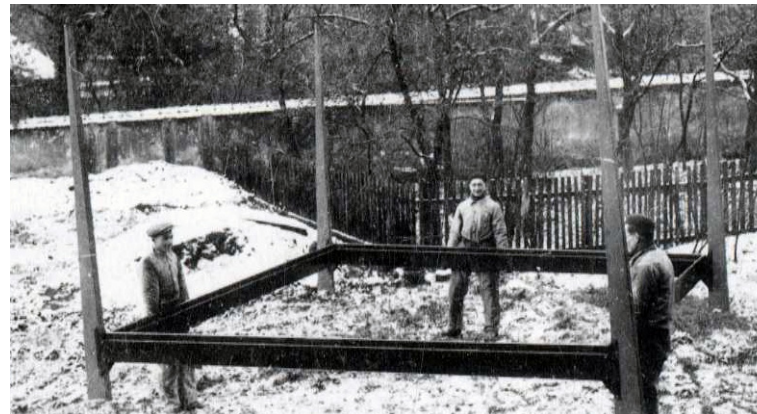
Para la estructuración de estas unidades aún se conservan bocetos donde se puede observar como planeaba el transporte de las piezas como por ejemplo una viga inferior con una columna de metal plegable que gira alrededor de un perno.

El modelo fue concebido en tres dimensiones dependiendo del número de hombres que vaya a habitarlo 4x4, 4x6 y 4x12. Su estructura simple consistía en elementos estructurales de acero cubiertos por elementos en los que el revestimiento, ventanas y pisos podrían caber fácilmente para el transporte y el montaje fácil.

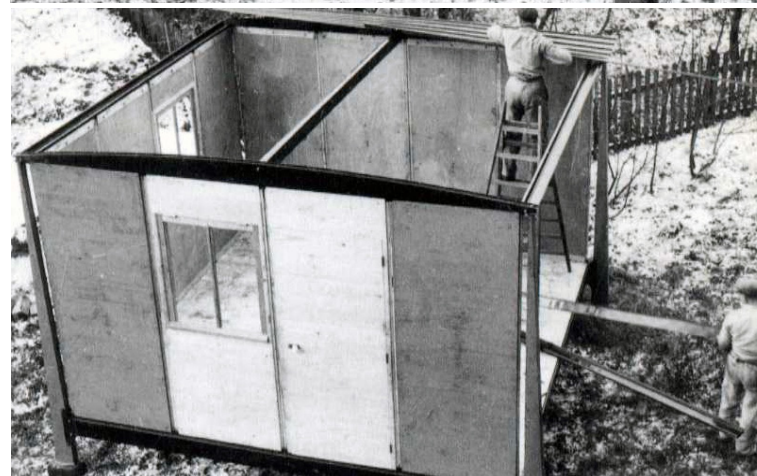
El número final de barracas que fueron construidas es incierto, algunos autores dicen que fueron alrededor de 800, pero este número no ha sido verificado. La producción de estas unidades siguió un tiempo más y llegó a establecerse una serie de colonias, y a medida que pasaba el tiempo, algunas variantes fueron incorporadas. En 1940 el diseño fue patentado como Baraque desmountable: brevet no.865.235.



51



52



53

51. Planos de la construcción de la barraca desmontable. Puede ver como es su proceso de construcción, empezando desde su sistema de vigas-columnas que giran en un eje para la facilidad de su transporte, hasta la manera de acoplar dos o más módulos.

52. Un modelo real siendo armado por tres personas para mostrar su efectividad.

53. Procesos finales de su construcción.



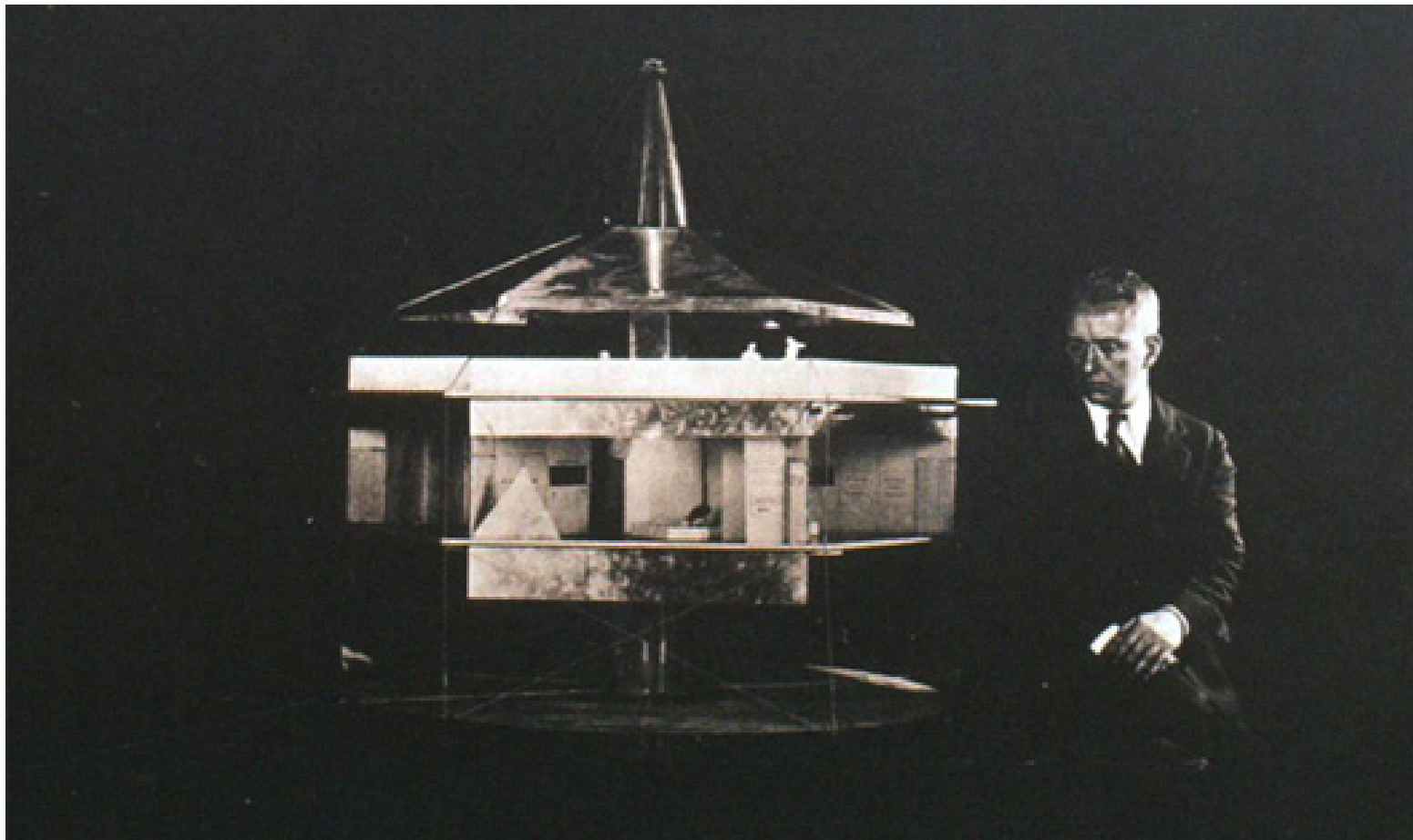
54

54. Algunos modelos sobrevivieron hasta la actualidad. Muchos se los pueden encontrar de venta en internet. El modelo mostrado aquí tiene una variante de aleros para proteger a la vivienda de la lluvia.

B2.4 Dimaxyon House (1929) y Dimaxyon Deployment Unit (1940)

Buckminster Fuller, una de las más innovadoras mentes del siglo XX, observó como la industrialización avanzaba en todos los campos, excepto en la arquitectura. El lento proceso de la construcción tradicional y sus elevados costos hicieron que Fuller empiece a pensar, como debería ser una vivienda si se la incorporaba dentro de una cadena de montaje para armarlas a la manera de los automóviles o aviones. El primer punto de partida fue el peso de la vivienda, así

que sus primeros esfuerzos se centraron en la búsqueda de materiales ligeros pero resistentes. Se imaginó que el punto débil constructivo de una vivienda tradicional era el trabajo a compresión que sufrían sus elementos, ya que el momento del movimiento del terreno, toda la vivienda se vería afectada, así que decidió basarse en el modelo de los zeppelines y colocó un mástil central, e hizo que todos sus elementos trabajen a tracción.

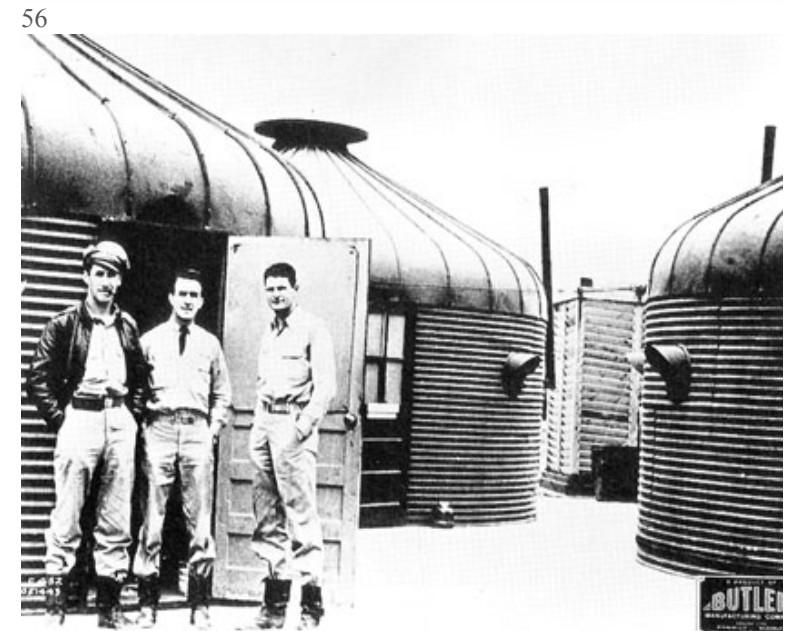
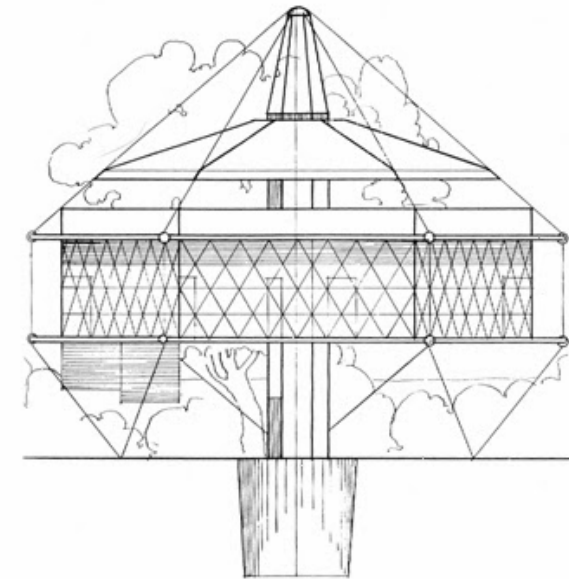


55. Buckminster Fuller junto a su diseño de la Dimaxyon House. Puede observarse el poste central que sujeta a tracción al resto de elementos de la vivienda.

Así nació la casa Dimaxyon, su cubierta y paredes estaban sujetas mediante cables de tensión. Ligera y transportable, esta vivienda era autosuficiente, energía propia, agua reutilizable, unidades para los desechos, estaba diseñada para ubicarse en cualquier clima y entorno que se exigiese. Sería construida solamente en un día ya que sus partes serían prefabricadas y trabadas entre sí. Aun así no estaba conforme con los materiales usados, necesitaba menos peso.

La idea de Dimaxyon Deployment Unit (DDU) se le ocurrió a Fuller en 1940 mientras recorría el Medio Oeste en auto. Vio a lo largo de la zona una gran cantidad de silos de metal para contenedores y quedó fascinado. Descubrió que los fabricaba la Butler Manufacturing Company de Kansas City, Missouri.

Mientras tanto la guerra en Europa se intensificaba, y en los diarios se leía constantemente sobre los bombardeos que se realizaban en Londres, ante lo cual Fuller empezó a idear como crear refugios que sean fácilmente transportables. Los contenedores según el eslogan publicitario eran a prueba de fuego, de ratas y de las inclemencias del tiempo, así que hacía falta adaptarlas a viviendas. Y fue así que en abril de 1941 Fuller presentaba su primer modelo de DDU a la División de Coordinación de Alojamiento de Defensa en Washington. La estructura era de 3.66 metros de alto por 6 metros de diámetro con 10 ventanas de ojo de buey y 15 pequeñas claraboyas. La diseñó con una base cilíndrica y sobre ella un techo curvando el borde inferior de un cono formando un alero redondo que encajaba en la parte superior del cilindro, lo que daría mayor resistencia a la estructura. El exterior de acero, el interior de cartón de fibra comprimida y para darle un buen aislamiento se usó una capa intermedia de fibra de vidrio que mantendría el calor dentro durante el invierno y fuera durante el verano.



56. Representación de la Dimaxyon House donde puede verse un alzado.

57. Imagen de un campamento militar construido a base de las Dimaxyon Deployment Unit.

En lugar de vidrios, colocó plástico acrílico transparente y para obtener un espacio único, las divisiones internas eran mediante cortinas con pesas corredizas.

El coste de cada vivienda era de 1250 y venía completamente equipado con electrodomésticos ligeros a base de kerosene. Dentro las cortinas eran de un material incombustible sujeta con cadenas para la nieve. El aire circulaba por un ventilador ubicado en el techo y los pisos eran de

masonite de un octavo de pulgada de espesor.

El coste de cada vivienda era de 1250 y venía completamente equipado con electrodomésticos ligeros a base de kerosene. Dentro las cortinas eran de un material incombustible sujeta con cadenas para la nieve. El aire circulaba por un ventilador ubicado en el techo y los pisos eran de masonite de un octavo de pulgada de espesor.



58

55. Dimaxyon Deployment Unit.

B2.5 Quonset hut (1940)

El presidente Roosevelt empezó una campaña de militarización en EEUU en los inicios de la segunda guerra mundial, así que ordenó la construcción de varias bases aéreas a largo de todo el país en el menor tiempo posible. Una de estas bases estaba ubicado en Quonset Point, Rhode Island y el encargo de la construcción cayó sobre dos compañías, una fue George A. Fuller and Company y la otra fue Merritt-Chapman and Scott Corporation.

Durante la fabricación de dicha base, se tomó la decisión de crear un sistema prefabricado para ser enviados a varias bases, para lo cual designaron a Quonset Point como lugar para la fabricación de dichas estructuras. Estas construcciones debían ser diseñadas para su fabricación en masa, capaz de ser transportado, fácil de montar y desmontar, adaptable a cualquier clima y geografía y proveer a los soldados del mejor confort y protección posible. El monto para el proyecto se estableció en 20.5 millones de dólares. El diseño de las barracas estuvo a cargo de un grupo comandado por el único arquitecto del equipo Otto Brandenberger.

El equipo tomó como punto de partida, una estructura usada durante la Primera Guerra Mundial. Se trataba de un modelo



59. Soldados armando la estructura semi circular de la Quonset hut. Su armado es sencillo, no necesita herramientas complicadas y cualquiera era capaz de armarlos.

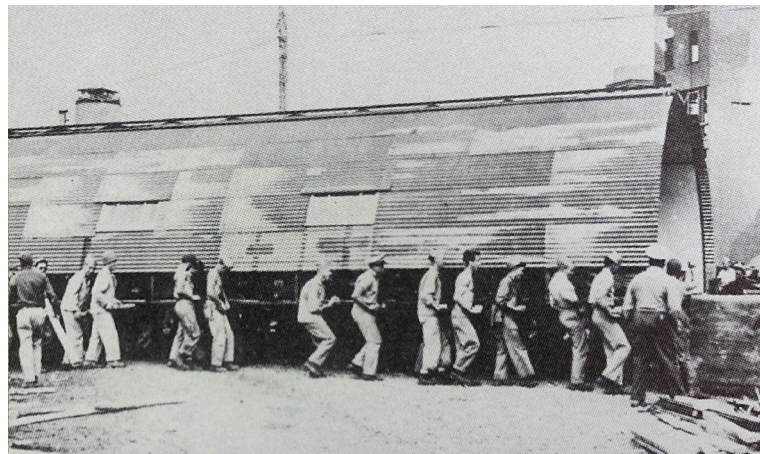
59

de barracas establecido por lo británicos, el sistema Nissen. Era el modelo que mejor se adaptaba al terreno y al clima, sin embargo tenía deficiencias en cuanto a su proceso de armado. Se trataba de una estructura semicircular metálica revestida con una chapa de metal corrugada dentro y fuera.

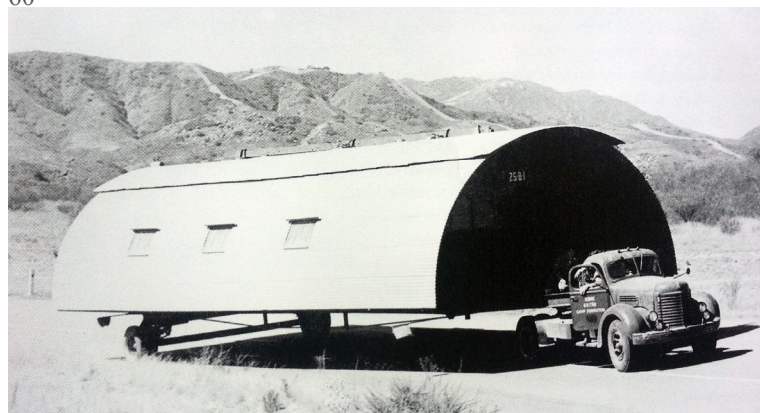
Durante la fabricación de dicha base, se tomó la decisión de crear un sistema prefabricado para ser enviados a varias bases, para lo cual designaron a Quonset Point como lugar para la fabricación de dichas estructuras. Estas construcciones debían ser diseñadas para su fabricación en masa, capaz de ser transportado, fácil de montar y desmontar, adaptable a cualquier clima y geografía y proveer a los soldados del mejor confort y protección posible. El monto para el proyecto se estableció en 20.5 millones de dólares. El diseño de las barracas estuvo a cargo de un grupo comandado por el único arquitecto del equipo Otto Brandenberger.

El equipo tomó como punto de partida, una estructura usada durante la Primera Guerra Mundial. Se trataba de un modelo de barracas establecido por lo británicos, el sistema Nissen. Era el modelo que mejor se adaptaba al terreno y al clima, sin embargo tenía deficiencias en cuanto a su proceso de armado. Se trataba de una estructura semicircular metálica revestida con una chapa de metal corrugada dentro y fuera.

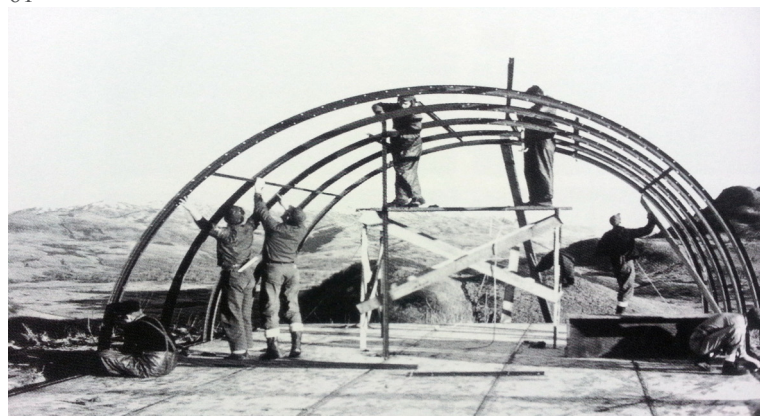
Para el diseño de Quonset, el ejército solo les puso dos condiciones: que tenga forma semicircular y que sea fácil de armar y desarmar. Al empezar a analizar el modelo de Nissan los diseñadores abandonaron todos sus aspectos excepto su forma debido a que la manera de ensamblado era muy complicada además su sistema de aislamiento de basaba únicamente en la cámara de aire que quedaba entre los paneles corrugados de metal, lo que daba buenos resultados en climas templados pero no cumplían con aislamientos



60



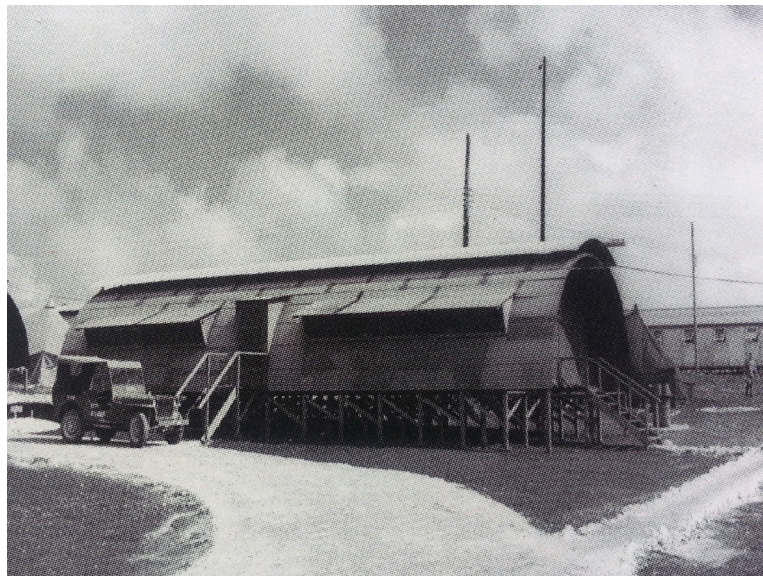
61



62

60 y 61. Formas de transporte de las Quonset hut. Debido a su liviandad, el transporte era relativamente sencillo.

62. Soldados armando el Quonset hut.



63

que lo protejan del calor en verano y frío en el invierno. El equipo propuso un revestimiento ligero de madera prensada delgada de Masonita sujeto a la estructura mediante clips de sujeción y luego recubierto con una capa de 2.5 cm de papel de aislamiento.

Se adecuaron unidades para adaptarse al clima de emplazamiento, así por ejemplo en climas tropicales se reforzó el diseño para asegurar una buena ventilación, abrevaderos que colecten agua y voladizos para la inserción de mamparas. En climas fríos como Alaska, se usaba marcos de madera para crear un espacio en la entrada que capte



64

todo el aire frío y evitar que entre al interior. Para estas estructuras no siempre eran necesarias las cimentaciones dependiendo del tipo de terreno donde se emplacen, a veces solo necesitaban un aplanado de terreno.

Debido a la gran acogida que tuvo este sistema, fue muy usado mucho después de la guerra inclusive. Fue el modelo estándar para la adaptación a otros usos como vivienda permanente, hospitales, salas de reunión e inclusive iglesias. Hasta el día de hoy es un sistema que se puede encontrar en varias ciudades de EEUU y ha servido de inspiración para sistemas posteriores dirigidos a vivienda de emergencia debido a su gran nivel de cuidado en los detalles.

63 y 64. Adaptabilidad del sistema a climas extremos, tanto al frío de Alaska como al calor de los climas tropicales.



65



66



67

65, 66 y 67. Acabada la guerra, los Quonset house fueron adaptados a diferentes usos y hasta el día de hoy pueden hallarse en pequeños pueblos de EEUU.

B2.6 Casa 6x6 (1944)

Tras la Segunda Guerra Mundial, miles de desahuciados se vieron afectados al encontrarse sin lugares donde habitar. Y es así que la labor social de Jean Prouvé lo llevó al diseño de una vivienda de construcción fácil.

Su idea era aunar estética con producción industrial, llegando a crear elementos al alcance de todos. En este proyecto llegó a optimizar el uso de metal y madera de una forma perfecta llegando a ser una de las aportaciones de las que más orgulloso se sentía.

Estas viviendas eran una solución moderna y práctica para viviendas temporales. Los componentes fueron enviados inmediatamente tras la devastación que causaron los bombardeos, donde se podían montar en el mismo lugar durante un día por tres personas. Debido a la escasez de materiales y financiamiento y ya que empezaron a construirse viviendas permanentes, la producción de estos modelos fueron limitados.



68, 69, 70 y 71. Sistema de montaje de la Casa 6x6 de Jean Prouvé. Tanto su montaje como desmontaje es sencillo y basta con 2 personas para hacerlo.

B2.7 La Maison Saharienne (1958)

Jean Prouvé junto a su socio Charlotte Perriand diseñaron este prototipo que responde a las necesidades de las familias de los trabajadores de las petroleras que realizarían sus labores en el Desierto del Sahara. En este lugar tenemos un clima extremo con temperaturas durante el día con sol de 60 °C, con sombra 50°C y durante la noche bajan a 0°C.

Otra complicación era que los materiales locales para su construcción eran muy complicado de conseguir, o simplemente no existían. El transporte era extremadamente difícil y su instalación aún más debido a las condiciones climáticas. Así que se ideó fabricar las piezas en Francia y proveerlo de un sistema de montaje simple y rápido.

La vivienda contaba con una gran cubierta de sección curva

para brindar mayor volumen en el interior, los extremos de dicha cubierta estarían lo más próximos posibles al piso para evitar en la mayoría de lo posible las incidencias del sol dentro de la vivienda. La cubierta está constituida por un panel sándwich de poliestireno expandido en el centro y planchas de aluminio dentado a los lados, de esta forma la incidencia de los rayos infrarrojos aminoran en un 90% al tener una superficie muy reflectante. Está sujeta a una estructura de pórticos de acero unidos con puntales tubulares. Las unidades de vivienda son independientes y están hechos del mismo material que de la cubierta.

Fue imposible desarrollar el prototipo a profundidad, sin embargo aún se guardan bocetos y demás documentos para analizarlos.



72. Modelo de la casa en el Sahara de Jean Prouvé, diseñada para afrontar ese clima tan hostil mediante sus muros y cubierta con aislante, así como los aleros bajos para aminorar la incidencia del sol sobre la vivienda.

B2.8 Markies (1985)

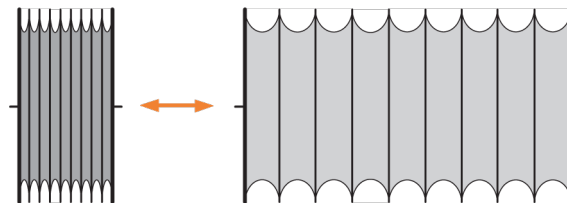
O en español “Toldo” como fue nombrado este proyecto, se trata de un proyecto ganador del concurso del Premio de Diseño de Rotterdam. Se trata de una vivienda móvil transportable por coche. Su dimensión en carretera es de 2.00 x 4.50 metros, pero su superficie tiene la capacidad de triplicarse mediante un sistema plegable de toldos a sus dos extremos.

A un lado tenemos la zona privada, donde están los dormitorios, esta zona es el resultado del pliegue de su toldo en forma de acordeón opaco y es susceptible a dividirse en espacios más pequeños, en el centro tenemos toda la zona de servicio donde se ubican el baño, la cocina y el comedor y al otro lado se ubica una sala de estar que se da mediante otro toldo pero esta vez transparente y con la capacidad de ser regulable en su altura para poder convertirle en terraza si así se requiere. Su espacio interior es flexible y todos sus elementos como armarios, cocina, bancos, nevera e incluso sus camas ya vienen integrados.



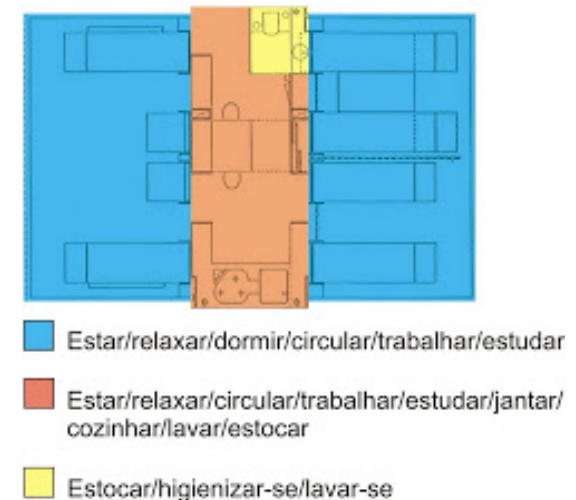
73 y 74. Sistema de pliegue de vivienda para obtener el resto de espacios.

75. Espacios dentro de la vivienda. Los espacios en azul son los plegables y están destinados al estar, relajación, dormir. El espacio intermedio es el destinado a la cocina y baño.



76

76. El pliegue de los espacios se basa en un sistema de acordeón.



75



77

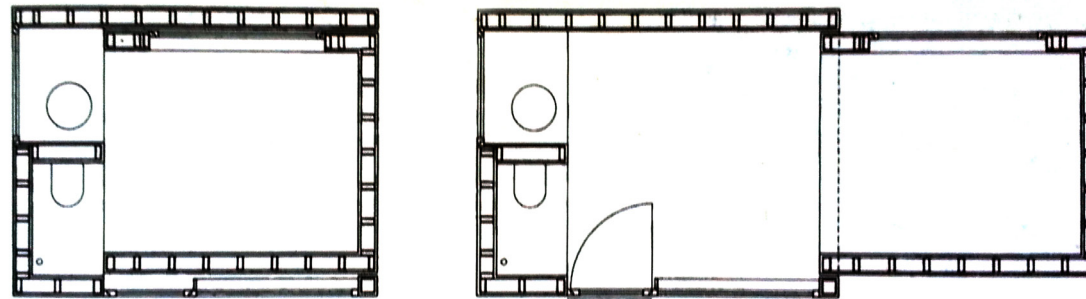
77. El material transparente esta destinado a los espacios de estar y su altura es regulable para convertirlo en terraza..

B2.9 FRED (1999)

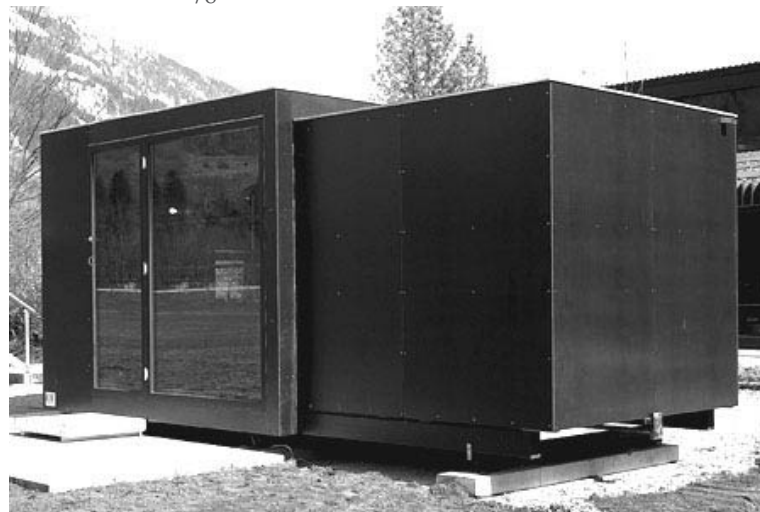
Se trata de un proyecto de un cubo expandible mediante otro cubo que sale de su interior. La casa móvil consta de dos cajas, uno de los cuales se desliza dentro de la otra para formar un elemento 3 x 3 x 3 metros que puede ser transportado en un camión articulado. En el lugar, las dos partes se separan para formar un espacio de vida con una superficie construida de 16 m². Dispone de cocina completa, lavabo y ducha. La unidad se suministra al lugar sólo cinco semanas después de que el pedido se ha realizado y el montaje en el sitio demora solamente 2 horas. Rejas

metálicas elaboradas en frente de las ventanas se puede bajar para formar una terraza

La madera que es un elemento muy experimentado por Oskar Leo y Johannes Kaufmann se lleva a la máxima expresión en este proyecto llegando a constituir la parte estructural así como los cerramientos exteriores e interiores. En el modelo se incorpora railes para facilitar el proceso de expansión del cubo. Su transporte se lo realiza mediante un camión.



78



79

78. Planta de la vivienda en sus dos estados. Cuando el volumen menor está por dentro y cuando está desplazado hacia afuera.

79. Su transporte es simple al igual que su proceso de desplazamiento para ampliarlo.



80

B2.10 Mobile Dwelling Unit (1999)

Lot-ek estudio diseñó un contenedor de transporte se transforma en una Unidad Móvil de Vivienda (MDU por sus siglas en inglés). Los recortes en las paredes metálicas del recipiente generan sub-volúmenes extruidos, cada una genera una función de almacenamiento.

Al viajar, estos sub-volúmenes son empujados, llenando todo el recipiente, dejando la piel exterior del contenedor libre para permitir el envío estándar a todo el mundo. Cuando está en uso, todos los sub-volúmenes son empujados hacia fuera, dejando el interior del recipiente

completamente despejada con todas las funciones accesibles a lo largo de sus lados.

El interior del recipiente y los sub-volúmenes se fabrican enteramente de la madera contrachapada y madera contrachapada recubierta de plástico, incluyendo todos los accesorios y muebles. La MDU fue originalmente concebida para las personas en constante movimiento en todo el mundo. La MDU viaja con su habitante al siguiente destino a largo plazo. Sin embargo, se puede configurar fácilmente para obtener la residencia permanente.



80

80. La Unidad Móvil de Vivienda desplegada completamente.



81



82



83



86



85

81. Los módulos que se desplazan están formados por madera contrachapada con aislamiento.

82. El interior está formado igualmente por madera contrachapada en su totalidad.

83. Los módulos van creando espacios como por ejemplo la cama, así como se muestra en la figura.

84. Una vez que los módulos están dentro, la vivienda está totalmente protegida y lista para el transporte.

85. El sistema de despliegue de los módulos está formado por un simple sistema de rieles.

B2.11 Cardboard House (2004)

Es un desafío directo a la industria para reducir los costos de la vivienda y el medio ambiente. Así lo afirma arquitectos Stutchbury y Pape en cooperación con la Unidad de Investigación de la Vivienda de la Universidad de Sydney. Esta asociación ha diseñado y construido una de las 6 casas prefabricadas en una exposición titulada “la Casa del Futuro. Está hecho de cartón reciclado, con un techo impermeable de plástico HDPE, con el cual también se crean los flexibles tanques de agua bajo el suelo y las nuevas cocinas y baños. Fue concebido a la manera de IKEA con un plano, un kit de piezas y herramientas para montarla, tuercas de nylon, velcro y un poco de destreza. Dos personas pueden montarla durante unas 6 horas.

La cubierta del techo es un material ligero que es tan transportable como la estructura. Al igual que una tienda de viaje, la estructura del techo ayuda a sujetar al edificio, proporcionando una luz difusa en el día y un reflejo de luz en la noche. El agua se recoge en contenedores por debajo del piso, que ayudará como lastre para mantener sujeto al edificio ligero. Un sistema de inodoro de compostaje produce agua rica en nutrientes para la jardinería. Iluminación de bajo voltaje se puede mantener con una batería de automóvil de 12 voltios o pequeñas células fotovoltaicas montadas en la estructura del techo. Está hecho de 85% de materiales reciclados y todos los materiales usados son 100% reciclables. Si se recicla, la casa se ahorraría 12 metros cúbicos de relleno sanitario, 39 árboles y 30 mil litros de agua. El precio de esta vivienda se sitúa en torno a los 30.000 euros y ya están diseñando diferentes modelos adecuados a los gustos personales.



86. Interior de la vivienda de cartón donde se puede apreciar los acabados y los mobiliarios usados, todos son 100% reciclables.



87



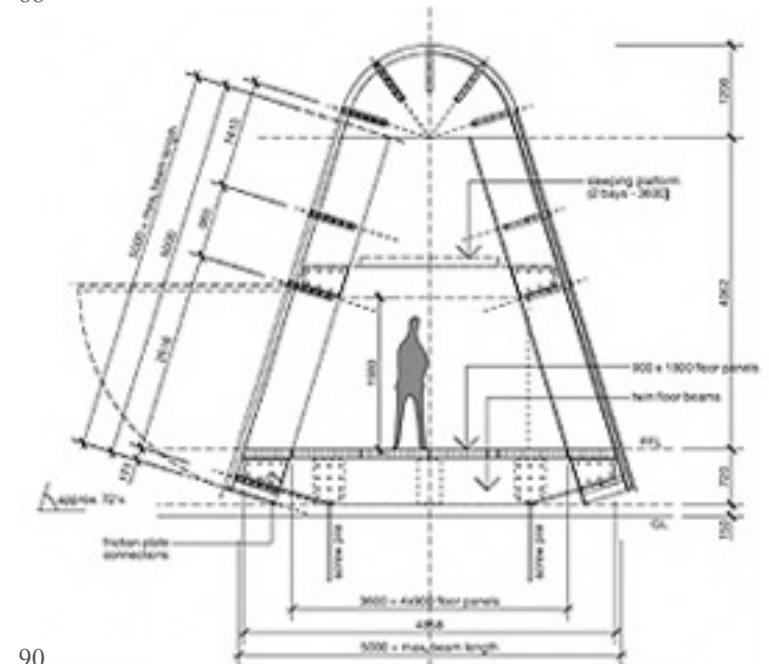
88

87 y 88. Modelos de la vivienda de cartón. Como se puede observar está formada enteramente por cartón a excepción de la parte alta de la cubierta que tiene un material impermeable.

88. Muestra temporal de la vivienda en una exhibición. Sus paneles son batientes para permitir la adaptabilidad al clima.



89



90

B2.12 Rolling Huts (2008)

En respuesta a la necesidad del usuario de espacio para albergar a visitar amigos y familiares, los Rolling Huts en Mazama, Washington, diseñados por Olson, Sundberg, Kundig y Allen Arquitectos son mucho más que acampar. Sin dejar de ser de baja tecnología y bajo impacto en su diseño, la estructura de las cabinas es relativamente simple, compuesta principalmente de acero y el entramado de madera. Tiene 19m2 de espacio habitable y 22 m2 de terraza exterior. Los materiales del interior son de corcho y de madera contrachapada simple y barata, sin demasiada manipulación. Recubrimiento

exterior de materiales duraderos sin mantenimiento - de acero, madera contrachapada. El propietario compró el sitio, anteriormente con el objetivo de permitir que el paisaje vuelva a su estado natural. Las ruedas levantan las estructuras por encima de la pradera, que proporciona una vista sin obstáculos de la naturaleza y la perspectiva de las montañas circundantes, a más de esto, se trata de una zona inundable, de esta forma al tener construcciones elevadas, se las protege del agua. Al tener ruedas, se los puede cambiar de lugar sin ningún problema y ubicarlos de la mejor forma posible.



91. Las Rolling Hut bajo la inclemencia de la nieve. Su estructura elevada lo protege de estos y otros problemas que tiene el terreno.



92



93

92. Las ruedas le dan la capacidad a la vivienda de transportarse al lugar que se desee.

93. Implantación en el terreno de las viviendas. La estructura no está completamente terminada durante su transporte, sino se la finaliza un vez arribada al terreno.

94. Acabados durables y un diseño muy respetuoso con su entorno.



94

Conclusiones

La vivienda desmontable no es un invento de los últimos años, sino ha sido un elemento muy presente en nuestra sociedad desde hace mucho tiempo. Si bien sus usos han ido variando dependiendo de las épocas en las que se van generando, empezando por uso recreacional a la manera de casas de retiro, en donde se lo asimila no como un bien inmueble sino como un elemento portátil y fácil de armar y a la inversa. Posteriormente, a raíz de la guerra, se lo empieza a enfocar como elementos sencillos para albergar a las tropas en los campos de batalla y finalmente, en los últimos años, se lo utiliza como base para la vivienda social.

Lo notable de los proyectos estudiados anteriormente es lo ingenioso de las diferentes soluciones que van dando ante los diversos problemas que se plantean. Así pues tenemos que la movilidad siempre ha sido el factor limitante que impone soluciones como los módulos desplegables donde tenemos la capacidad de duplicar las superficies útiles, o los paneles practicables que nos proporcionan una expansión del interior de la vivienda.

En la parte constructiva tenemos algunas soluciones útiles empezando desde la estricta planificación para el despiece y posterior armado de los diferentes elementos para mayor

facilidad y rapidez y sin la necesidad de mano de obra especializada, hasta los módulos prefabricados que ya vienen completamente listos desde fábrica con el simple complemento de adecuarlo al lugar de emplazamiento.

En cuanto al transporte, tenemos desde elementos que se despiezan completamente para facilitar su transporte, pasando por otros elementos que son semiarmados y hasta construcciones cuya totalidad puede ser transportada usando maquinaria enfocada a este fin.

Otro aspecto importante a recalcar en los casos estudiados, es la capacidad de adaptabilidad de las viviendas a los lugares de emplazamiento, así por ejemplo las Quonset Hut que cuando se las adaptaba al clima frío se les acoplaba mayor aislamiento y para climas cálidos se les procuraba mayores aberturas al exterior, o la casa de Jean Prouvé para el desierto, en donde cada elemento estaba orientado a resguardar a la vivienda del intenso calor.

Así pues para el proyecto a continuación se realizará tomando como punto de partida varias consideraciones antes nombradas tanto para la parte constructiva como de emplazamiento en el lugar.

B3. Propuesta de vivienda desmontable

El proyecto de implantación habitacional dentro de una zona de un frágil equilibrio ecológico conlleva muchos puntos a tomar en cuenta. En primer lugar es necesario saber qué tipo de tecnologías tenemos a disposición para realizar tal labor, que materiales están presentes en el mercado nacional y cuales se adaptarían de la mejor forma al sitio de implantación. Para esto se realizará el respectivo análisis tomando como referencia proyectos que ya se han realizado en Ecuador basándose primordialmente en viviendas sociales, en las cuales se apreciarán las tipologías constructivas que actualmente se usan en el país, así como los materiales que podemos encontrar.

Otro punto importante es el transporte de las viviendas. Este punto puede ser un punto a favor para el respeto del ecosistema, o podría desencadenar una cadena de infortunios para la requerida preservación del medioambiente.

Este punto puede ser un punto a favor para el respeto del ecosistema, o podría desencadenar una cadena de infortunios para la requerida preservación del medioambiente. Una vez analizado estos aspectos importantes, se procederá al diseño del sistema constructivo, tomando en cuenta los sistemas mostrados anteriormente como puntos a tomar en cuenta y que podrían aportar mucho con el presente trabajo.

B3.1 Situación tecnológica en el Ecuador

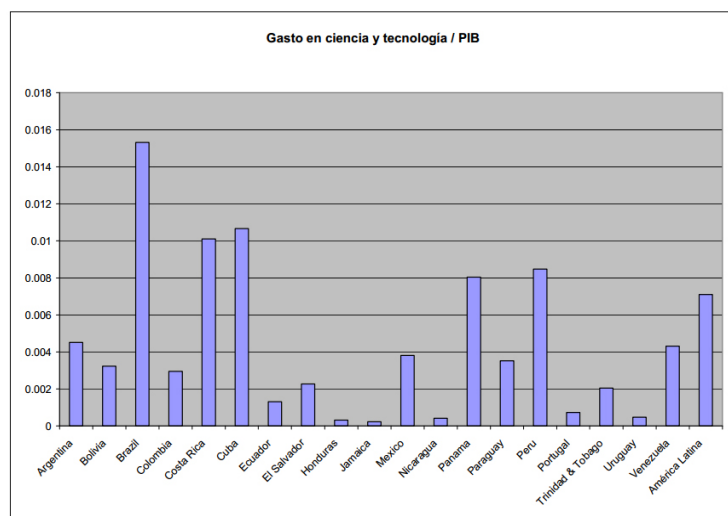
Para el planteamiento de una propuesta factible dentro del territorio ecuatoriano, es necesario situarse en el estado actual, tecnológicamente hablando, de la industria constructiva en la actualidad.

Conocemos muy bien que la mayor concentración de estos conocimientos se encuentra en los países desarrollados, y es así que como antecedente tenemos que en 1974 estos países realizaron inversiones en el campo de la investigación y desarrollo que representaba el 98% de la inversión mundial. Estos invirtieron un 2% o 3% de su PIB, mientras que los países subdesarrollados invirtieron apenas un 0.2% o menos.

En el caso de Ecuador, la inversión extranjera hacia la industria manufacturera empieza a cobrar fuerza apenas a los

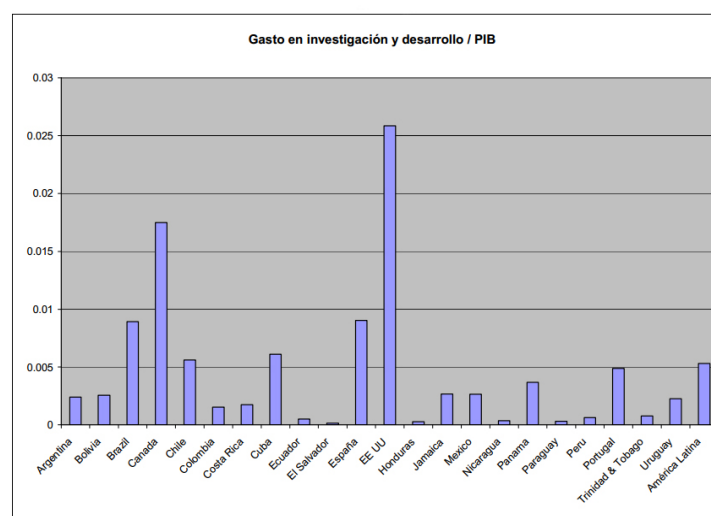
inicios de los 60s, realizándose inversiones de hasta 10 millones de dólares, pero la verdadera importancia la toma a raíz del boom petrolero que tuvo su apogeo desde 1964 a 1971, en donde encontramos inversiones de más de 294 millones de dólares. Posteriormente las inversiones extranjeras se verán consolidadas con la implantación de multinacionales.

Al llegar dichas industrias a los países subdesarrollados, se esperaba que se produjese un proceso de transferencia tecnológica con los diferentes procesos industriales que se produjesen, sin embargo este hecho se ha visto truncado por varios motivos, uno de estos y el más grave siempre ha sido la falta de capacidad de los países subdesarrollados a asimilar dichas tecnologías y a mantenerlas.



Nota: Se ha tomado el promedio 1990-2003.
Fuente: RICYT (2006).

95



Nota: Se ha tomado el promedio 1990-2003.
Fuente: RICYT (2006).

96

95 y 96. Cuadros estadísticos tomados de un promedio entre 1990 y 2003 por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), en la cual se muestra el gasto de los países de Sudamérica con respecto a su PIB. Como se puede ver, Ecuador es uno de los más bajos obteniendo valores inferiores al 2%.

En el caso del Ecuador, la principal causa ha sido la poca inversión que se le ha dado al campo del desarrollo e investigación. Hasta 1980 encontramos inversiones del 0.2% del PIB anuales, cifra que ascendió al 0.4%, pero que aun así está muy por debajo del 1% que recomienda la UNESCO como deseable. Entre los años 1960 a 1980 en Ecuador, existieron patentes tecnológicas inscritas de las cuales el 95% de ellas eran de pertenencia de empresas extranjeras y el 5 % se referían a procesos elementales, copiados con pequeñas variaciones.

Debido a este hecho no existió un avance tecnológico significativo en el país no se desarrollaron sistemas tecnológicos propios y se vio en la necesidad de importarlas comprando maquinaria del extranjero y que muchas veces no se adaptaban al medio donde iban a desarrollarse.

Otro problema que no permitió el desarrollo tecnológico en el Ecuador son las universidades, las cuales deberían ser las instituciones fundamentales de investigación, pero que carecen de presupuesto para realizar dicha empresa viéndose en la obligación de dirigir la mayoría de sus esfuerzos a la docencia solamente.

En los últimos años, el gobierno ha encarado este problema y existen organismos gubernamentales cuya única finalidad es un mejoramiento de estos datos estadísticos a través de iniciativas hacia el campo de la educación. Organismos como el Senecsyt o la implementación de la Ciudad Universitaria Yachay buscan incursionar en el campo de la Investigación y Desarrollo de una manera categórica.

Y es así que en el campo de la construcción han existido durante los últimos años numerosas experiencias relevantes, especialmente en el campo de la vivienda social que sin

embargo no han tenido mucho éxito en un campo más amplio debido precisamente a que se toma a la vivienda social como sinónimo de carencia. El pensamiento de las personas va proyectado hacia la durabilidad y al usar muros de bloque u hormigón macizo les da esa sensación. Elementos como la madera lo asocian hacia algo que fácilmente puede deteriorarse, o al ser usado en proyectos sociales, lo asimilan como pobreza.

En general la construcción en Ecuador se lo abraza de una manera “artesanal”, en la que un grupo de maestros constructores, cuya instrucción es empírica, realizan el proceso constructivo manualmente valiéndose de pocas herramientas o maquinaria. Cuando hablamos de obras de mayor dimensión o importancia, la implementación constructiva es más avanzada.

Los materiales que más se utilizan dentro de la construcción son elementos estructurales como vigas, columnas o losas de hormigón armado, ladrillos cerámicos y bloques de cemento. En el caso de las zonas andinas marginales se usa aún sistemas en tierra como adobe, tapial o bahareque y en la costa, madera. En las cubiertas se usan sistemas estructurales de madera o metal y recubiertas con teja artesanal o industrial o láminas de asbesto cemento. Acabados de yeso o enlucidos de cemento. También podemos encontrar poco sistemas prefabricados cuyo mercado abarca prácticamente paneles, vigas o columnas de hormigón.

La industria de la arquitectura prefabricada ha sido un campo poco a nada explotado. Si bien han existido muchos modelos ya sean teóricos o que se han construido para algún proyecto específico, su falta de aplicación termina liquidando su uso a corto o largo plazo. Esto es debido a factores como la falta de divulgación de estas nuevas tecnología, la

falta de presupuesto para implementar la infraestructura necesaria para llevar a cabo empresas como esta, la falta de disponibilidad de las personas o constructores que están acostumbrados a los métodos tradicionales o falta de apoyo gubernamental a proyectos de tal magnitud.

Las propuestas arquitectónicas que se han aplicado en el Ecuador y que más se acercan al objetivo del presente trabajo, son aquellos con fines de vivienda social. Así por ejemplo tenemos las propuestas habitacionales que desarrolla el MIDUVI (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda) a lo largo del país. Si bien sus métodos de construcción son los tradicionales, sus viviendas dejan una clara evidencia de la situación tecnológica en la que se encuentra el país para ese tipo de construcciones así como el muestrario de materiales que exhiben.

Al tratarse de vivienda con fines sociales, se optan por materiales que abaraten costos, pero al hacerlo se deja de lado un tema importante: la adecuación de la vivienda al entorno. Muchas de las viviendas que se construyen son básicas, dejando al beneficiario la tarea de dar los respectivos acabados a la vivienda, sin embargo el estado en el que se entrega las viviendas no es lo óptimo para brindar a las personas del mínimo confort necesario. Carecen completamente de materiales aislantes ni térmica y peor acústicamente. Pero lo peor de todo es la falta de conciencia respecto a las características climáticas del lugar de implantación. Tanto en la costa como en la sierra se usan los mismos materiales constructivos que básicamente se limitan a muros de bloque de piedra pómez con estructura de hormigón armado y cubierta de asbesto-cemento. Si bien estamos hablando de viviendas con fines sociales en donde el abaratamiento del coste es el núcleo que rige todo el proyecto, no podemos dejar de lado consideraciones como estas.



97



98



99

97, 98 y 99. Viviendas construidas por el MIDUVI. Las dos primeras se ubican en la sierra, mientras que la última se encuentra en la costa. Nótese que no existe una diferenciación con respecto a la adecuación climática de las viviendas. A más de esto se puede ver los sistemas típicos que se manejan en la actualidad en la gran mayoría de construcciones en el Ecuador.

El sistema tecnológico usado por la Fundación Mariana de Jesús es otro ejemplo de viviendas prefabricadas con uso social en Ecuador.

La fundación cuenta desde 1998 con unas 9000 viviendas dentro del país construidas en las cuales no solamente constan de viviendas sino que son sistemas adaptables a usos más grandes como salones de uso múltiple, escuelas, etc.

El sistema tecnológico sismoresistente que usan se basa en Hormigón Prefabricado denominado “Servivienda” de la Congregación Jesuita de Colombia. Básicamente es un sistema en el cual todas las cargas horizontales y verticales son soportadas por muros portantes de hormigón prefabricado unidos con perfiles metálicos y cubierta de fibro

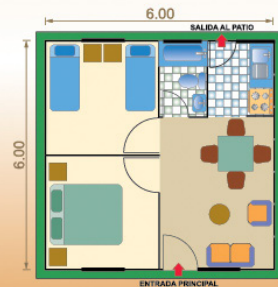
cemento con su respectiva estructura en madera. Pueden fabricarse casas que van desde los 36 hasta los 130 m² y el tipo de acabados dependerá de las personas a las que vaya destinadas.

En diciembre del 1996 la Fundación inauguró la Planta de Producción de Vivienda Prefabricada en un galpón de 250 metros cuadrados, con tres mesas de trabajo y una mezcladora de hormigón comenzando a producir una casa de 36 metros cuadrados por día. La primera vivienda social prefabricada se armó en la ciudad de Echendía en el mes de enero del 1997. En febrero del 1998 se inaugura la nueva planta de producción con capacidad para construir hasta 10 casas por día.

100. Viviendas construidas bajo el auspicio de la Fundación Mariana de Jesús. Puede observarse su sistema de paneles prefabricados de hormigón y su sistema de pórticos de madera para soporte de la cubierta. Si bien aún se usa un sistema de construcción casi manual, ya se puede observar un poco de aplicación de materiales prefabricados.



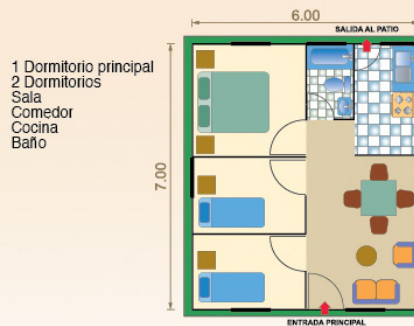
CASA
36m²



2 Dormitorios
Sala
Comedor
Cocina
Baño

101

CASA
42m²

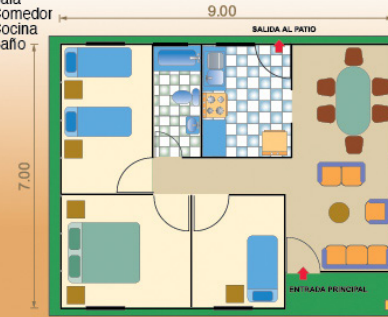


1 Dormitorio principal
2 Dormitorios
Sala
Comedor
Cocina
Baño

102

CASA
63m²

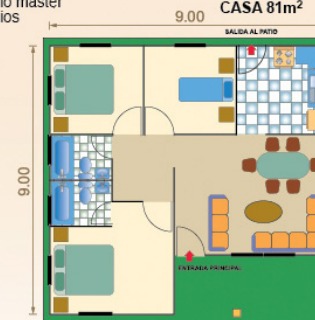
2 Dormitorio principales
1 Dormitorio
Sala
Comedor
Cocina
Baño



103

CASA
81m²

1 Dormitorio master
2 Dormitorios
Sala
Comedor
Cocina
Baño



104



105

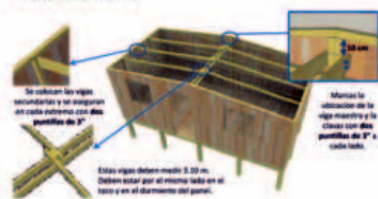
101, 102, 103 y 104. Plantas de las viviendas mínimas que ofrece la Fundación Mariana de Jesús que se ajustan a los requerimientos dependiendo del número de personas que vayan a habitarlos.

105. Vista interna de un local en construcción con sistema de paneles prefabricados de hormigón.



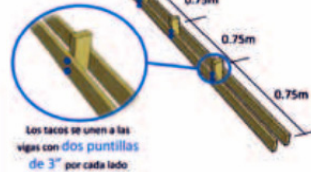
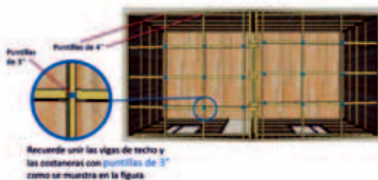
106

2. Vigas secundarias



3. Costaneras

Las costaneras deben medir 2.92 m. Estas están unidas a los paneles con una puntilla de 4".



107

Otra propuesta de vivienda social la realiza una institución no gubernamental y sin ánimos de lucro que se maneja a un nivel de Latinoamérica denominado Un Techo Para mi País.

Fundada en 1997, es una organización que opera en 19 países de Latinoamérica y el Caribe. En Mayo del 2008 tiene su primera aproximación en Ecuador con la construcción de 5 viviendas de emergencia para en la provincia del Pichincha y hasta la fecha tiene un total de 1915 viviendas construidas en el país. Esta organización recauda fondos y trabaja con un presupuesto mínimo. Las mismas personas que habitarán estas viviendas más la ayuda de un grupo de voluntarios que ayudan tanto con la parte organizativa como con la constructiva intervienen en dichos proyectos.

Su modelo constructivo va un poco más allá, al usar elementos prefabricados de madera. Se tratan de viviendas de 18 m² que se construyen sobre bases de pilotes que lo aíslan del suelo y la protejan de humedad, inundaciones o plagas. La casa es modular o trasladable si fuera necesario y los paneles son prefabricados de madera realizados por industrias locales. Pisos y paredes de madera y cubierta de fibrocemento sin embargo no cuentan con baño, dejando a los usuarios la responsabilidad de construirse unos ya sea individuales o comunitarios. La casa tiene un tiempo estimado de vida de 8 años, y para su construcción se lo puede hacer en 2 días con una cuadrilla de 8 a 10 voluntarios por vivienda.

106. Las vivienda de la organización Un Techo para mi País siendo construida por voluntarios, de los cuales 8 o 10 son necesarios para la construcción de una vivienda.

107. Indicaciones generales que se imparten a los participantes de estos proyectos en los cuales se especifica el método que deben seguir para la fabricación de las viviendas.



108

108. Se puede apreciar en que consiste el sistema de prefabricados de madera y su proceso de armado en sitio.

Conclusiones

Ecuador en la actualidad no goza de un nivel tecnológico en cuanto al campo de la construcción del nivel de Europa u otros países de Latinoamérica. Las edificaciones aún se las realizan de una manera que podríamos llamar “artesanal”. La construcción típica es cimiento de piedra, muros de bloques o ladrillos, cubierta de teja o planchas de asbesto-cemento, todo ello realizado in situ y con mano de obra en muchos casos poco especializada.

Sin embargo existe un carácter clasificativo entre viviendas de diferentes regiones climáticas del país. Así tenemos que, en cuanto a vivienda popular, en la costa se construye en madera con viviendas cuyos muros presentan varias aberturas para permitir la ventilación interna, mientras en la sierra se usan los típicos elementos en tierra como adobe o bahareque, sin embargo estas tipologías tradicionales van cada vez más perdiendo terreno para dejar espacio a un tipo universal de vivienda que se rige antes que todo por lo económico de su construcción y que no tiene diferenciación en cuanto al clima en el que se lo ubica.

Estas son las características de las viviendas populares impulsadas por el MIDUVI, que son una primera instancia de vivienda popular construida en el Ecuador y que va dirigido a personas de escasos recursos. Sin embargo en la actualidad podemos encontrar varios intentos de mejorar esta

situación, así como la iniciativa de uso de elementos prefabricados de hormigón que usa la fundación Mariana de Jesús en sus viviendas populares que son un primer paso hacia el mejoramiento de las técnicas y sistemas de construcción en el Ecuador.

Sin embargo el mejor ejemplo usado en Ecuador en la actualidad son los sistemas de madera prefabricada usadas por la institución Un Techo Para mi País que son un avance, sin embargo aún no cumple las expectativas deseadas ya que es un sistema que para las personas en Ecuador es considerado como “vivienda para pobres”, dejando estrictamente su uso para personas de bajos recursos. En general el pensamiento de las personas en Ecuador va dirigido a que si la vivienda es de madera, es para gente humilde ya que sus actuales viviendas que están hechas de ladrillo y cemento son sinónimos de perpetuidad debido a que no se desarrollan sistemas modernos de construcción en madera como en Europa y EEUU.

Para el proyecto se buscará optimizar el recurso de la madera debido a las bondades que ella ofrece, y si bien no existe una tecnología altamente estandarizada en Ecuador, con la industria maderera actual que se usa, no existirá ningún problema en cuanto al desarrollo de las viviendas para la zona amazónica.

B3.2 Análisis de transportabilidad.

Al plantearse un elemento arquitectónico temporal, eso indica que será necesario un medio de transporte de los materiales con los que se realizará el proyecto, ante lo cual debemos plantearnos, cuál debería ser el medio de transporte adecuado y bajo qué circunstancias.

En primer lugar debemos tener en cuenta que en el ámbito actual en el que se desarrolla el Ecuador, tenemos 3 posibilidades de transporte: terrestre, aéreo y acuático. Y tomando en cuenta que son medios muy factibles y que ya se han usado en anteriores ocasiones para varios proyectos de construcciones prefabricadas en todo el mundo.

De estas 3, la que podemos descartar con seguridad es el transporte aéreo. La principal causa es el costo que esto implicaría ya que al tener el transporte adecuado, un helicóptero por ejemplo, no solo conlleva el coste en sí del artefacto, sino que también la infraestructura que sería necesario construir para su funcionamiento, a más que es un medio de difícil accesibilidad.

En segundo lugar tenemos el transporte terrestre que en

cuanto a costos de transporte es mucho más accesible y es el medio habitual que se usa actualmente en Ecuador. Sin embargo esto conlleva mucho más de lo que aparenta. Ubicándonos en el entorno al que debemos trasladar la vivienda, no existe una red de conexión vial de transporte pesado que se una directamente a la zona del Yasuní. Si bien como dijimos anteriormente, existen ya vías establecidas en ciertas zonas, no es un sistema comunicado sino son varias vías establecidas en diversas zonas por separado. El realizar un transporte terrestre implicaría la adecuación de vías para transporte pesado, lo cual son sumamente contraproducentes debido a los impactos que podría provocar.

Los impactos podrían darse desde la fase de construcción de la vía, durante el tiempo que es utilizado e incluso, cuando queda en desuso. Conlleva problemas fuertes como la deforestación, modificación de patrones naturales de drenaje, alteración en las aguas subterráneas, erosión que radicaría en deslaves, degradación del paisaje, contaminación del agua, del aire, ruidos durante el proceso de construcción y posteriormente del pase de vehículos por la misma, obstaculización para el paso de personas y animales.

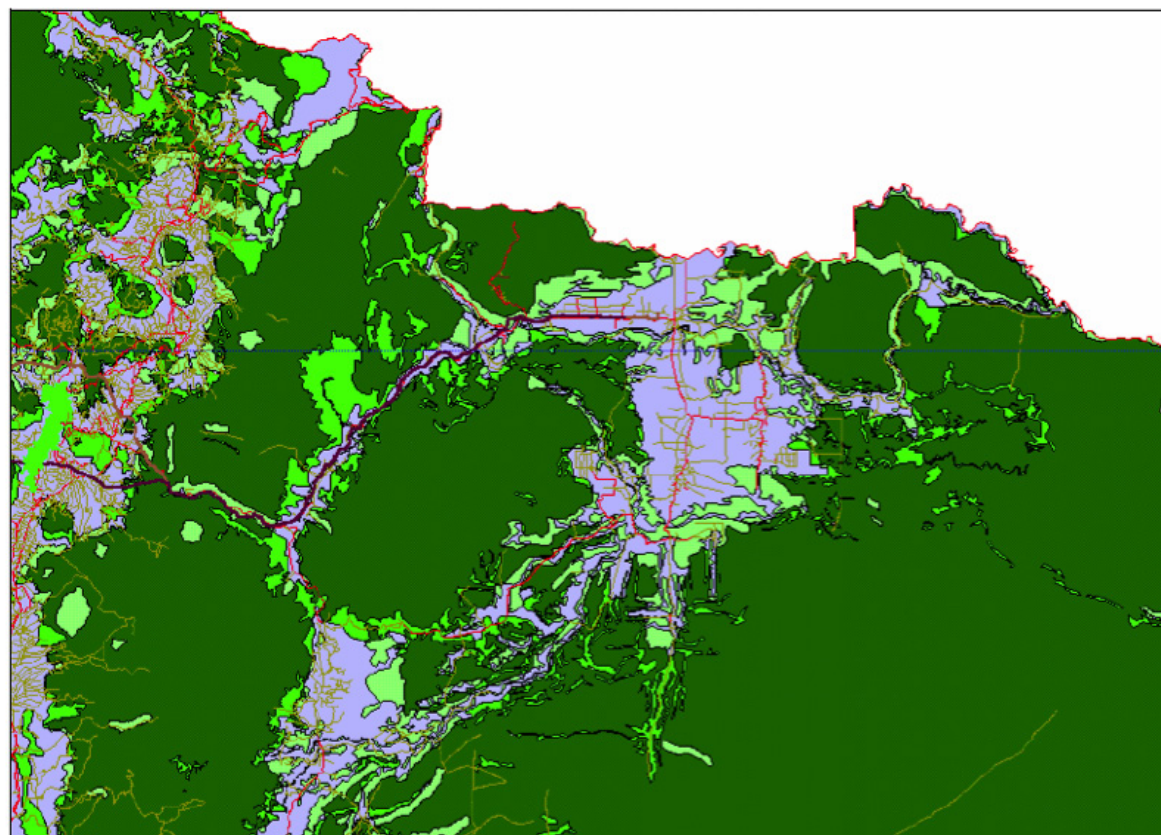
También los impactos pueden surgir no solo en el sitio de implantación sino también en los sitios de donde se obtiene la materia prima como canteras, pedreras, campamentos, depósitos de materiales y otras áreas relacionadas con la construcción de la vía. El polvo que genera, el ruido del equipo de obra, uso de pesticidas, basura y cuando son obras grandes, los campamentos de la mano de obra no residente son otros problemas que se generan, sin contar con los accidentes de coche en vías, derrames de combustible, aceites y demás.

Por otro lado, los impactos indirectos pueden estar relacionados con la pérdida de cobertura forestal debido al desarrollo

espontáneo: comercial, industrial y residencial a lo largo del camino, el incremento del transporte motorizado y por ende, el aumento en emisiones y contaminación, desmonte y tala no planificada o ilegal, aumento de los riesgos de incendios forestales, caza y pesca ilegal, tráfico ilegal de animales vivos, invasión de tierras indígenas por parte de los agricultores, madereros y mineros, así como de cazadores o pescadores ilegales; contaminación química de suelos y agua por abuso de agroquímicos o a consecuencia de minería, invasión de áreas protegidas; especulación y apropiación ilícita de tierras y; en algunos casos, proliferación de cultivos ilegales, todo causaría una alteración del ecosistema.

109. Mapa de impacto forestal debido a las carreteras. Como se puede observar, en los lugares donde se han implantado las carreteras existe una degradación importante de las selvas amazónicas. Además a lo largo de dichas vías existen muchos puntos poblacionales de menor escala que se han ido situando a lo largo del recorrido.

109



En este caso, debemos analizar la posibilidad del transporte fluvial, el que es precisamente el más utilizado por las personas en el sector para el transporte de comercios, maquinaria, petróleo y de más elementos que sirvan para abastecer los pueblos que se encuentran a lo largo de los ríos amazónicos. Y es precisamente el río Napo que sería la clave para el transporte de las viviendas.

El transporte fluvial constituye un excelente nexo entre diferentes poblados y resulta muy conveniente desde el punto de vista económico, a más de que cumple las características de menor impacto ambiental al requerir la mínima intervención en ellos, además que existen muchos puertos de desembarco que están situados a lo largo del recorrido del río y que podrían ser adaptados para el fin del presente trabajo.

EL río Napo cuenta con una superficie aproximada de 99349,9 Km² y abarca los territorios de Ecuador, Perú y un pequeño tramo que pertenece al territorio colombiano. El sistema hidrográfico del río Napo está formado por un sinnúmero de afluentes los cuales tienen su origen en la Cordillera Oriental de los Andes. Los nacientes del río empiezan en las faldas del volcán Cotopaxi en territorio ecuatoriano y se forma de la unión de varios ríos entre los que sobresalen los ríos Mulato y Antisana. Pasa por las proximidades de Tena, capital de la provincia de Napo para pasar posteriormente en dirección NE hacia el poblado de Francisco de Orellana. Luego sigue por el poblado de Nuevo Rocafuerte donde recibe muchos otros afluentes para posteriormente servir como elemento limítrofe entre Ecuador y Perú. Finalmente el río desemboca en el gran río Amazonas para finalizar su recorrido en el Océano Atlántico.



110. Ubicación del Río Napo en relación al territorio ecuatoriano. Nace de las faldas del Cotopaxi y luego sigue su ruta hasta llegar al Océano Atlántico.

El río Napo cuenta con una superficie aproximada de 99349,9 Km² y abarca los territorios de Ecuador, Perú y un pequeño tramo que pertenece al territorio colombiano. El sistema hidrográfico del río Napo está formado por un sin número de afluentes los cuales tienen su origen en la Cordillera Oriental de los Andes. Los nacientes del río empiezan en las faldas del volcán Cotopaxi en territorio ecuatoriano y se forma de la unión de varios ríos entre los que sobresalen los ríos Mulato y Antisana. Pasa por las proximidades de Tena, capital de la provincia de Napo para pasar posteriormente en dirección NE hacia el poblado de Francisco de Orellana. Luego sigue por el poblado de Nuevo Rocafuerte donde recibe muchos otros afluentes para posteriormente servir como elemento limítrofe entre Ecuador y Perú. Finalmente el río desemboca en el gran río Amazonas para finalizar su recorrido en el Océano Atlántico.

De acuerdo al Instituto Oceanográfico de la Armada y al Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía, el río Napo tiene por lo general una época de mayor caudal en los meses de Junio, Julio y Agosto, y una época de caudal en sus niveles más mínimos en los meses de Diciembre, Enero y Febrero dejando a los meses sobrantes en épocas de transición.

Aun así, tenemos que el río Napo es navegable casi todo el año, con las siguientes indicaciones:

-Durante la época de creciente, el río es muy navegable para embarcaciones desde 1,20 metros de calado en adelante.

-En la época de vaciado solo es navegable que no superen los 1,20 metros en ciertos tramos y tenemos que en los tramos mínimos, no podemos tener embarcaciones que superen los 0,60 metros de calado.

RIOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Napo												
Mazán												
Curaray												
Aguarico												

CRECIENTE		VACIANTE		TRANSICION	
-----------	--	----------	--	------------	--

Fuente: Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador) y Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía

111. Datos estadísticos que indican las épocas del Río Napo en las cuales tiene sus crecientes y sus vaciantes. Si bien, a pesar del poco caudal que pudiera tener el río, sigue siendo navegable prácticamente todo el año.

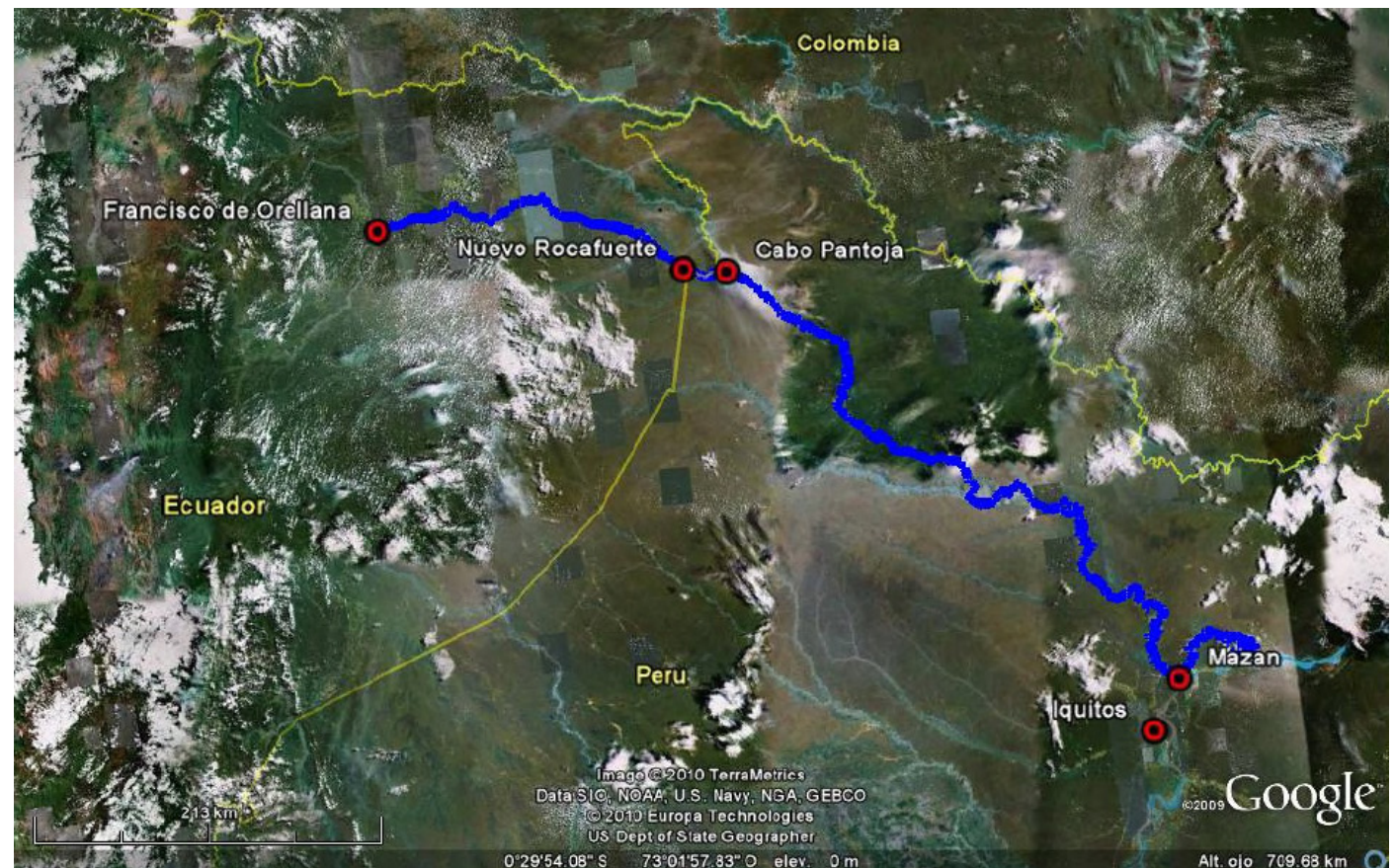


112 y 113. Tramos del Río Napo que indican las características de navegabilidad del mismo tanto en épocas de creciente como de vaciado.

Como ya habíamos visto, existen varios puntos de desembarco a lo largo del río. Los más importantes son: Francisco de Orellana y Nuevo Rocafuerte pertenecientes al territorio ecuatoriano y, Cabo Pantoja y Mazán pertenecientes al Perú.

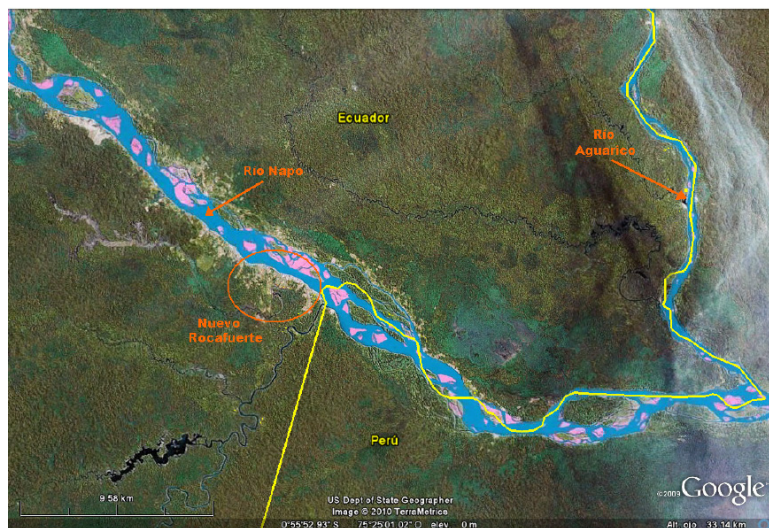
Existen numerosas instalaciones de embarque y desembarque de carga y pasajeros asociados a los procesos de explotación petrolera, muchas de ellas en estado precario, pero que brindan sus servicios a las numerosas comunidades ubicadas sobre los márgenes del río.

Existen numerosas instalaciones de embarque y desembarque de carga y pasajeros asociados a los procesos de explotación petrolera, muchas de ellas en estado precario, pero que brindan sus servicios a las numerosas comunidades ubicadas sobre los márgenes del río, sin embargo la que se propone para el presente trabajo debido a su capacidad más amplia para servir de zona de carga y descarga de materiales y sobre todo debido a la cercanía del lugar de propuesta de implantación del proyecto será el puerto denominado Nuevo Rocafuerte a la cual se le deberá solamente realizar algunas readecuaciones para que tenga capacidad suficiente para el propósito requerido.



114. Ubicación de los principales puntos de zonas portuarias dentro del recorrido del Río Napo. Si bien existen muchas a lo largo que abastecen a los diferentes poblados y asentamientos, estos son los más óptimos para acoplarse a las necesidades.

114



115



117



116



118

115. Ubicación del punto de embarco y desembarco en el Río Napo denominado Nuevo Rocafuerte, muy cerca de la frontera con el Perú. Dicho punto es el más favorable para usarlo como punto de desembarco del proyecto debido a la distancia del bloque ITT.

116 y 117. Condiciones actuales de Nuevo Rocafuerte. Si bien no son las más óptimas, se lo puede acoplar para las actividades destinadas.

118. Zona de descarga de productos pesados.

B3.2 Propuesta de vivienda desmantelable

El Lugar

Como ya habíamos dicho anteriormente, el lugar de implantación del proyecto se realizará cerca del punto de desembarque de provisiones existente denominado Nuevo Rocafuerte debido a dos puntos principales:

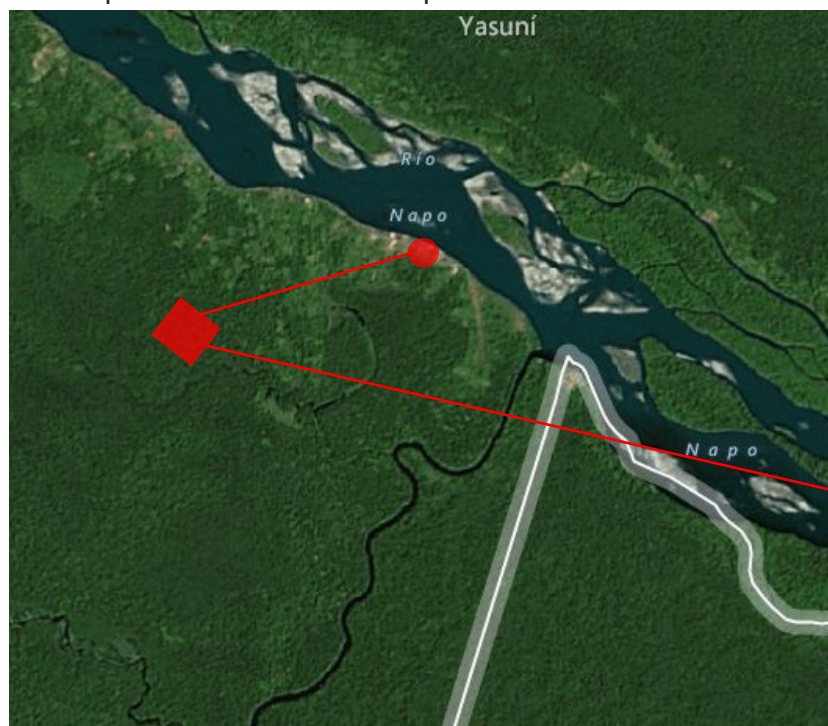
-Su distancia al bloque ITT (Ishpingo-Tambococha-Tiputini) es el más cercano respecto a los demás puntos existentes.

-Desde este puerto hasta los puntos de extracción de los bloques ITT ya existe una vía construida, la cual sería aprovechada, creando el elemento de conexión puerto-campamento-puntos de extracción de petróleo.

El primer paso para la instalación de las viviendas sería sin lugar a dudas la forzada deforestación de una zona delimitada dentro de la selva, para luego mediante maquinaria, realizarse labores de movimiento de suelos. Será una zona muy definida con miras a evitar su futura expansión y con la previsión de que a futuro dicha zona, una vez que el campamento haya sido desmantelado y removido del lugar, sea capaz de auto-regenerarse y que la selva vuelva a recuperar lo que a un inicio fue suya.

119. Desde el punto de desembarco en el río Napo hasta la ubicación del campamento existe un buen trecho a recorrer, el cual se lo realizará mediante transporte terrestre.

120. Para la zona de emplazamiento del campamento se tendrá forzosamente que realizar labores de deforestación, sin embargo deberá ser un asunto delimitado al área específica.



119



120

El transporte

Así mismo con el análisis anterior concluimos en que el medio fluvial era el más conveniente para realizar el transporte de las viviendas ya que causaba el menor impacto ambiental y era más accesible económicamente hablando.

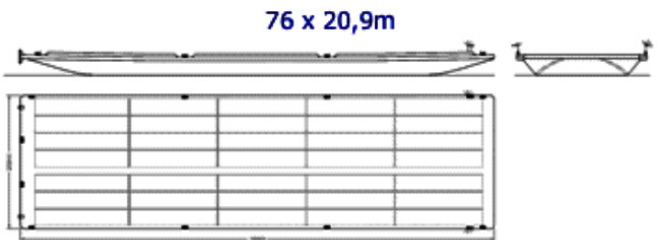
El plan consiste en implantar una fábrica para la elaboración de las viviendas en una zona alejada del área protegida pero que tenga accesibilidad al Río Napo, ante lo cual se seleccionará un poblado aledaño. Una vez hecho esto, se procederá a la fabricación de las viviendas para luego ser llevadas a las barcasas que las trasladará hasta el puerto designado. Una vez allí se las trasladará a la zona de implantación donde serán armadas y adecuadas para el uso de los trabajadores. El mismo proceso en sentido inverso será realizado una vez terminadas las labores de extracción del crudo.

Las dimensiones de los medios de transporte a usarse serán muy importantes ya que serán los delimitantes que nos impondrán las dimensiones que deben tener los módulos. Así pues que vía fluvial tenemos el transporte mediante barcasas que ya se lo realiza regularmente para el transporte de maquinaria para las petroleras. La dimensión estándar de una barcaza fluvial usada en el Río Napo es de 76m de largo por 20.9 de ancho, y alcanza un calado de máximo 2,2 metros y con una capacidad de carga de 1.486 toneladas.

Como podemos ver, hay mucha capacidad para transportarlos vía fluvial, sin embargo el problema radica en el transporte terrestre que de seguro habrá que realizar, así que como factor limitante, tomaremos los dimensionamientos de los camiones de carga teniendo anchos máximos de 2.60, 3.60 y un máximo de 5 metros.



121

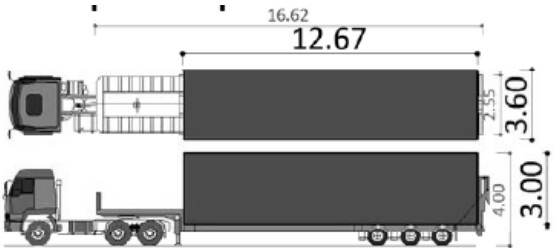


BALSA CARRETEIRA 35SR
COMPRIMENTO: 76m
LARGURA: 20,944m
CALADO: 2,2m
PESO: 450t
CAP. DE CARGA: 1.486t

122



123



121. El transporte fluvial es un medio muy usado en la actualidad y el transporte pesado es específico de las compañías petroleras ya establecida en la Amazonía.

122. Dimensión estándar de una barcaza para transporte fluvial.

123. Dimensiones estándar de contenedores para transporte terrestre.

El Planteamiento

No hay mejor referencia para un planteamiento en un lugar que la arquitectura tradicional que existe en la zona, y es así que la vivienda tradicional amazónica es la que mejor se implanta por sus características que se adaptan al clima tropical-húmedo. En las regiones cálidas y húmedas la arquitectura no precisa de inercia térmica, aunque debe protegerse de la radiación solar y procurar la máxima ventilación con el objetivo de eliminar en lo posible la humedad.

Los edificios tienen grandes aberturas, formas alargadas y estrechas en el eje este-oeste e implantación independientes y alejadas entre sí para permitir el paso del aire sin crear barreras. Las paredes desaparecen o tienen aberturas en los paramentos para permitir la ventilación.

La cubierta es un elemento de gran importancia, ya que debe proteger tanto de la radiación como de la lluvia, tiene poco peso para evitar el almacenamiento del calor de la radiación. También acostumbran tener grandes inclinaciones para evacuar el agua de las lluvias. Los grandes voladizos se convierten muchas veces en porches y galerías abiertas, protegidos del sol y de la lluvia y son ventilados. Por otra parte, los suelos se elevan para obtener una mejor exposición a las brisas, protegerse de las inundaciones y defenderse de los insectos.

Por estas consideraciones es que el proyecto se lo planteará como una analogía de la vivienda tradicional amazónica, en la cual encontramos los siguientes elementos.



124. Imagen que ilustra la tipología común de las viviendas tradicionales Amazónicas.

124

1. Estructura de madera

Se usará elementos estructurales de madera Seique, la cual será de una especie local y que estará más adaptada resistiendo de una mejor manera a los problemas de humedad e insectos.

La industria maderera en Ecuador está completamente capacitada en la actualidad para realizar este tipo de estructura que se plantea mediante la maquinaria con la que cuentan y la mano de obra suficientemente capacitada para este tipo de trabajo. Lo único que se necesita es un poco de planificación para salir adelante con los diferentes procesos de industrialización.

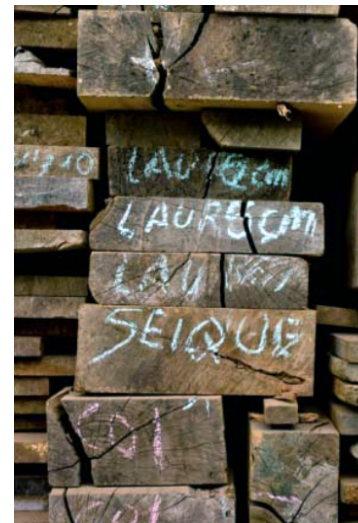
Esquema Estructural

Se plantea un sistema de pórticos de madera armados mediante uniones de metal inoxidable, el mismo que, para permitir una mayor protección ante las inclemencias del tiempo, se lo colocará dentro de la madera y será sujeta mediante pasadores igualmente metálicos.

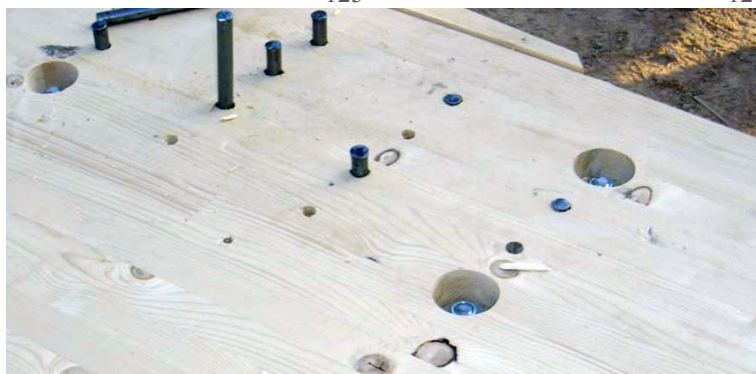
El sistema de pórticos estará compuesto por una cercha de madera que ya vendrá construido en fábrica con las especificaciones y dimensiones dadas, los pilares de madera y una serie frames de madera así como vigas que vendrán independientemente, unos cables tensores metálicos ayudarán de igual forma a mantener la estabilidad del conjunto. Una vez llegado al lugar de construcción, se procederá al armado de los pórticos para posteriormente el montaje de la cubierta que de por sí, protegerá a los constructores para que continúen con el armado del resto de elementos de la vivienda.



125



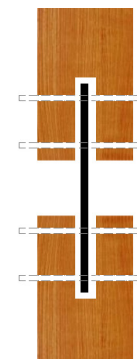
126



127

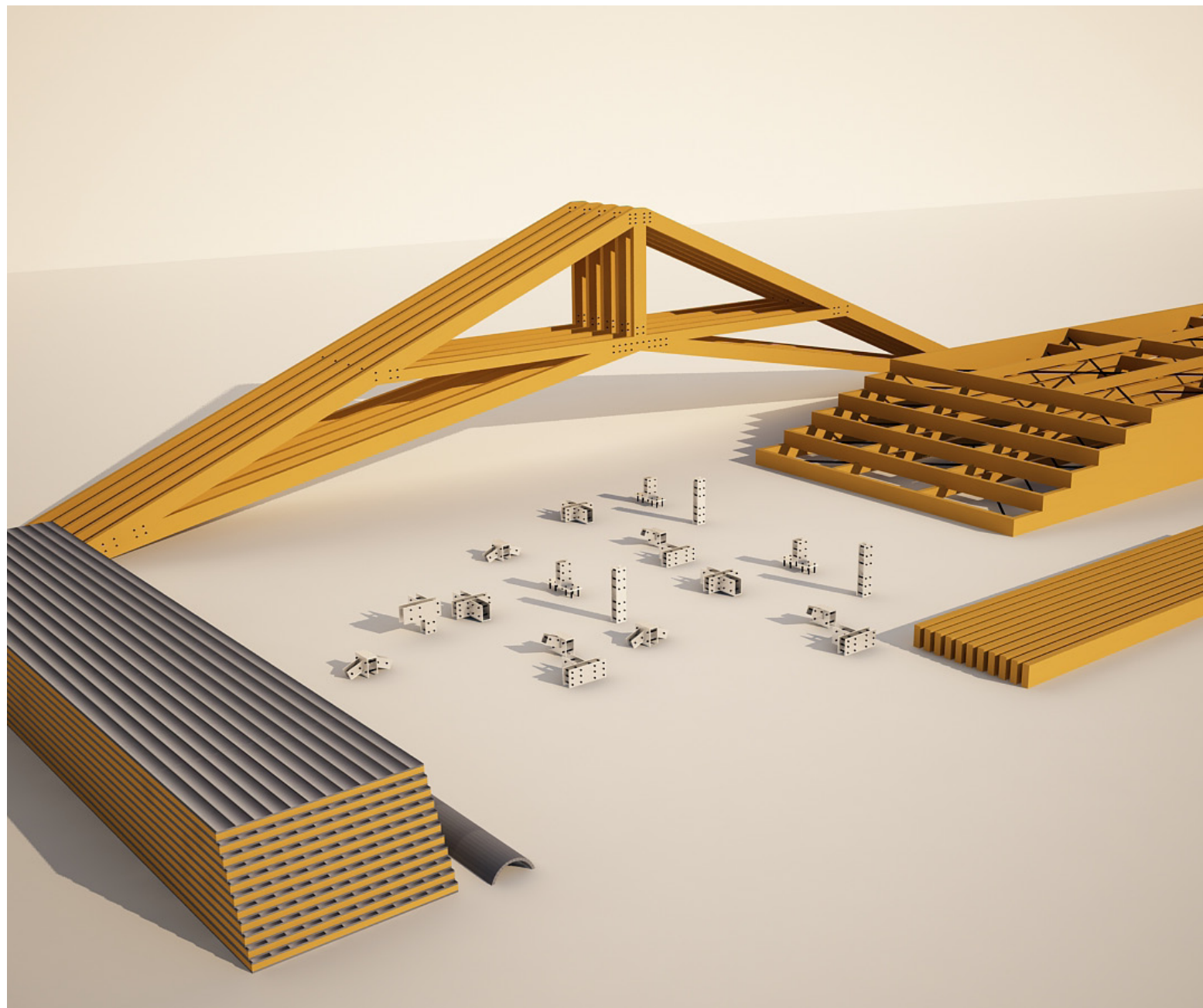


128

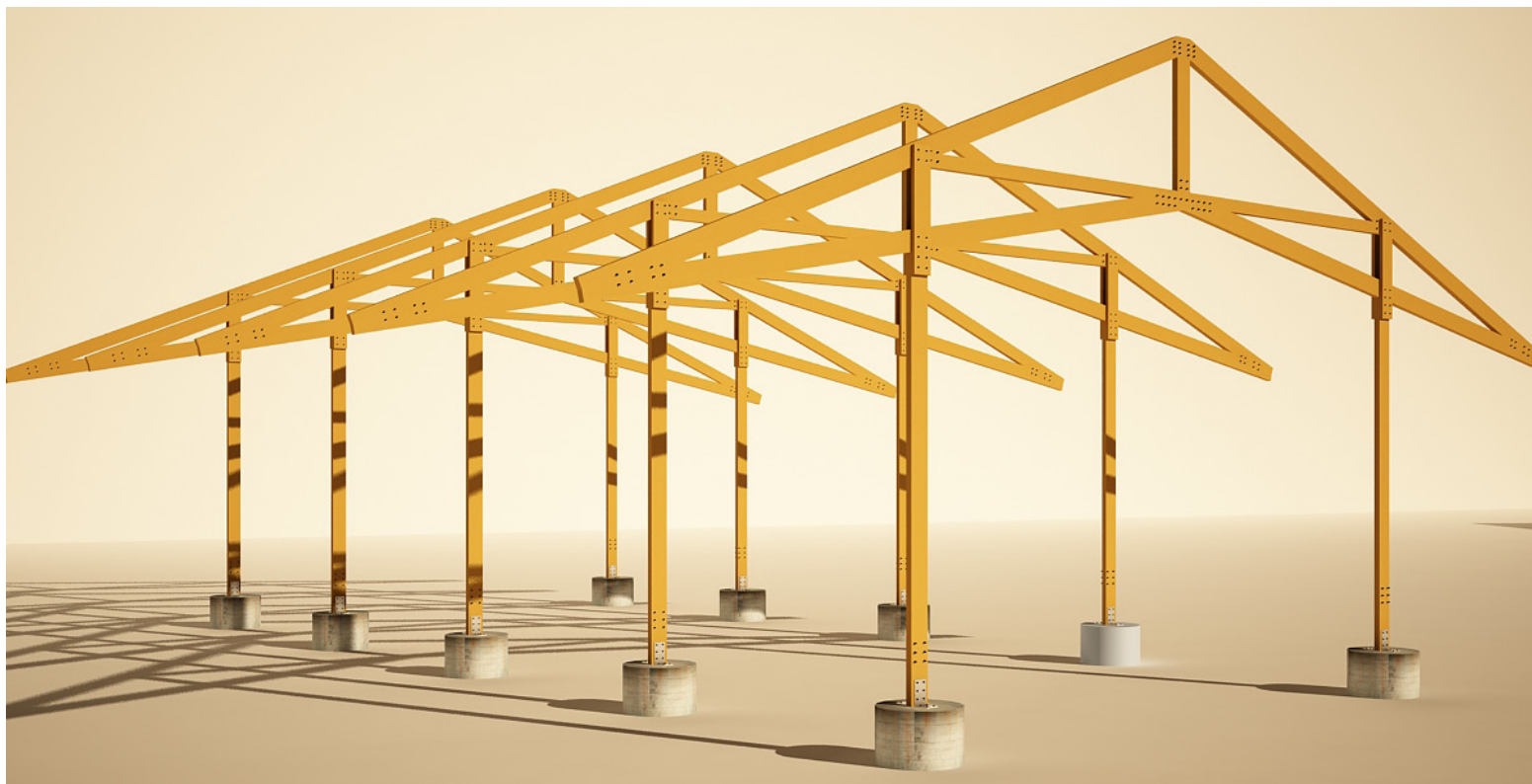


129

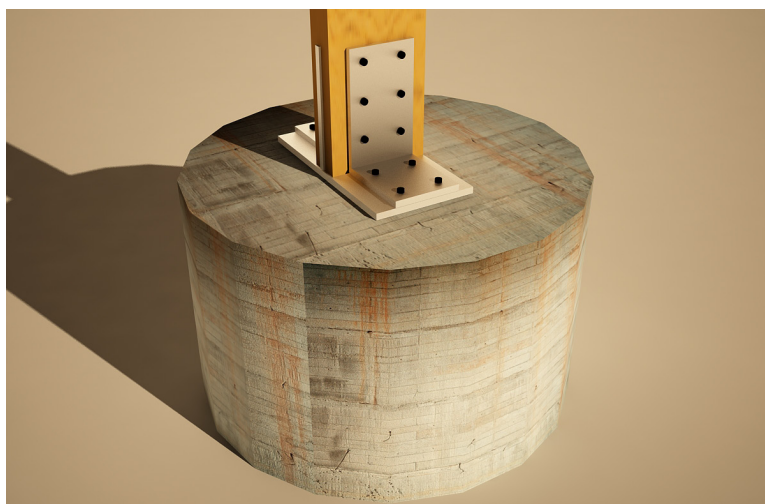
130. Kit de construcción de la cubierta en donde vienen especificados cada pieza estructural de madera y cada elemento de unión metálico son su respectiva guía. No se necesita mano de obra especializada y se lo puede armar con pocas personas



130



131



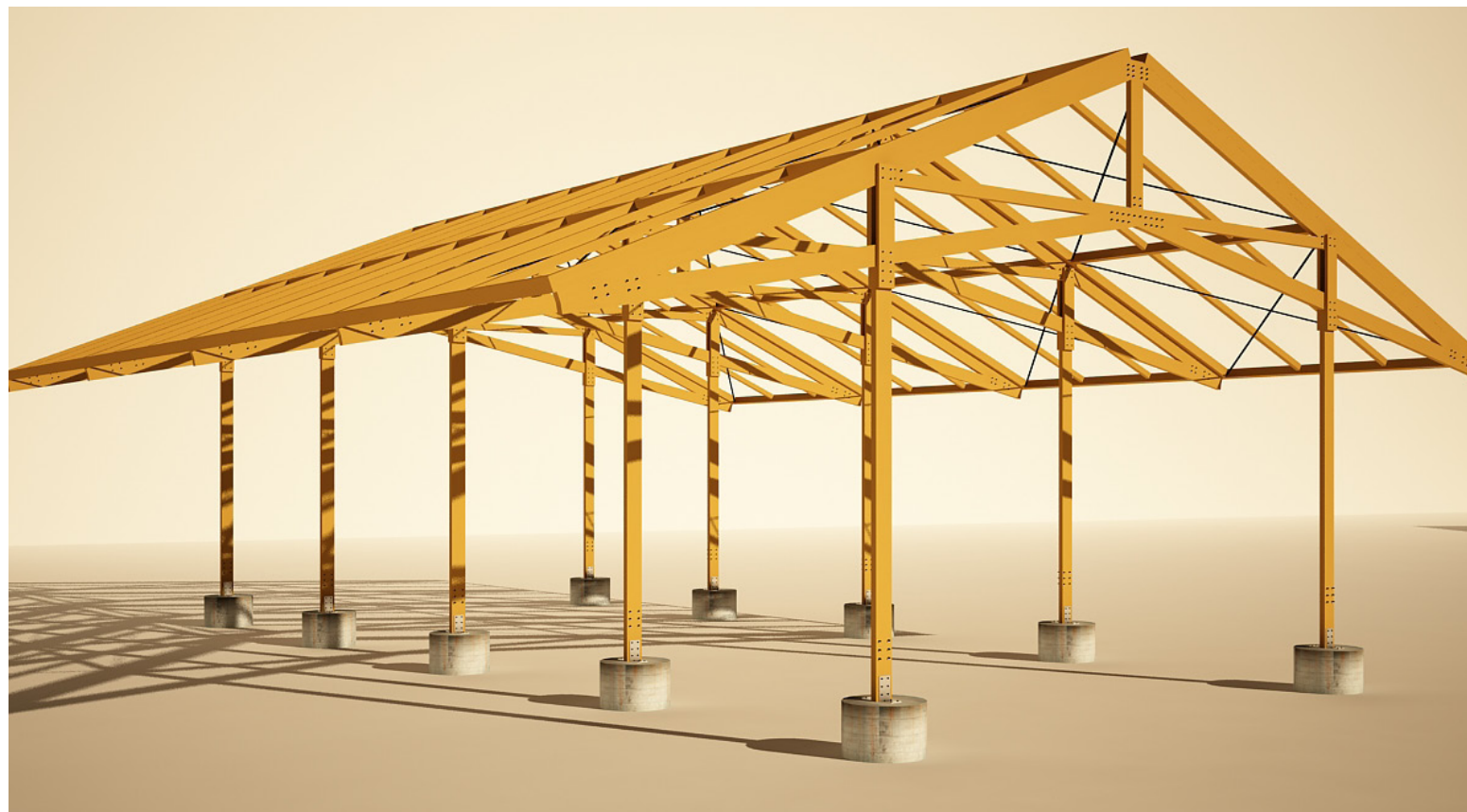
132

Tomando como referencia el estilo de construcción de los Quonset Hut, la cubierta se la plantea como un sistema de montaje cuyos componentes vienen completamente especificados y listos para su armado al estilo de un kit de materiales para su construcción. El kit incluye las cerchas ya fabricadas, frames de madera de arriostramiento para unir cercha y cercha, columnas, frames de madera para el piso, todas y cada una de las uniones metálicas con sus tornillos, los paneles sandwich necesarios para cubrir la cubierta y un cumbrero del mismo material.

Para iniciar su construcción se debe empezar fijando las columnas a las cerchas y luego, este conjunto con los cimientos que serán los únicos elementos que se realizarán in situ.

131. Primera instancia en el proceso de armado de la cubierta en la que se arman los pórticos y se los ancla a los cimientos.

132. Sistema de anclaje de los pórticos a los cimientos de hormigón mediante platinas metálicas.



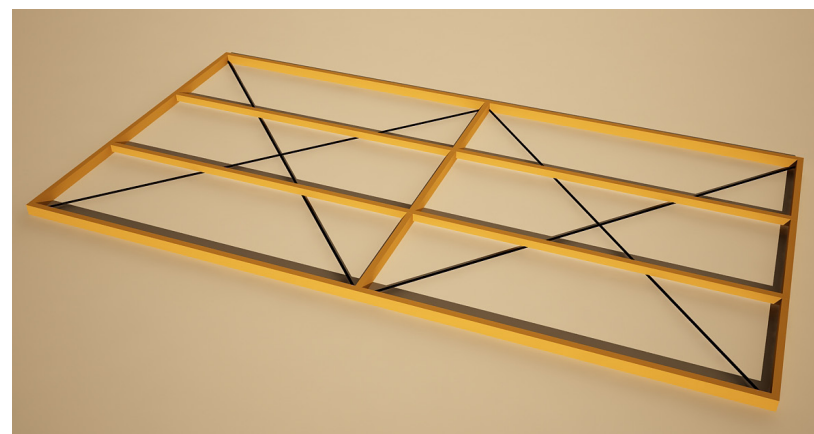
133

Una vez montados los pórticos, el siguiente paso consistirá en buscar la estabilidad del conjunto, para lo cual se usará un frame prefabricado, el mismo que se hallará estabilizado tanto para su transporte como para su colocación mediante cables tensores metálicos.

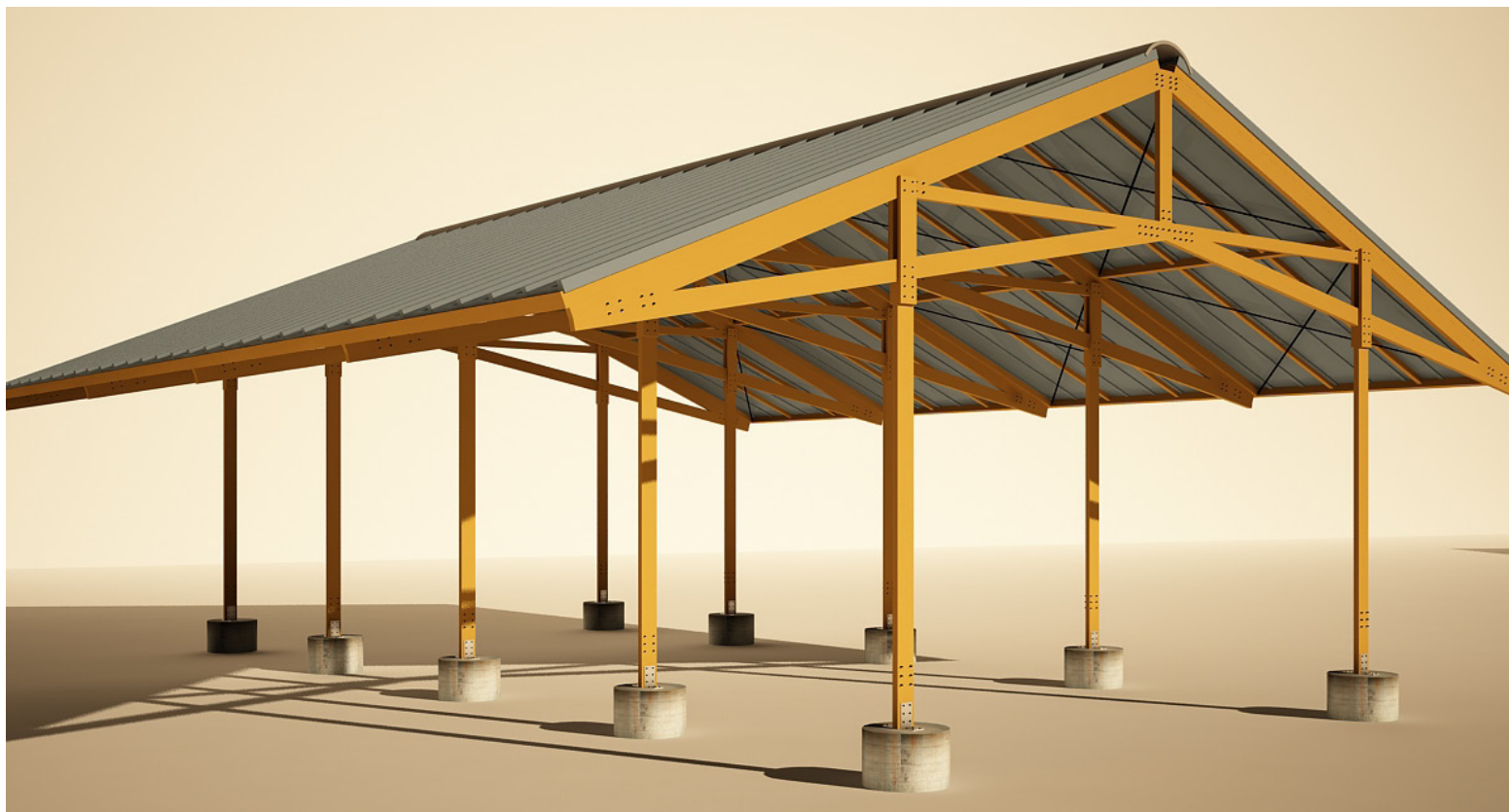
133. Conjunto estabilizado mediante frames de arriostramiento.

132. Los frames prefabricados buscan la indeformabilidad mediante la triangulación de su figura que se logra mediante los cables tensores.

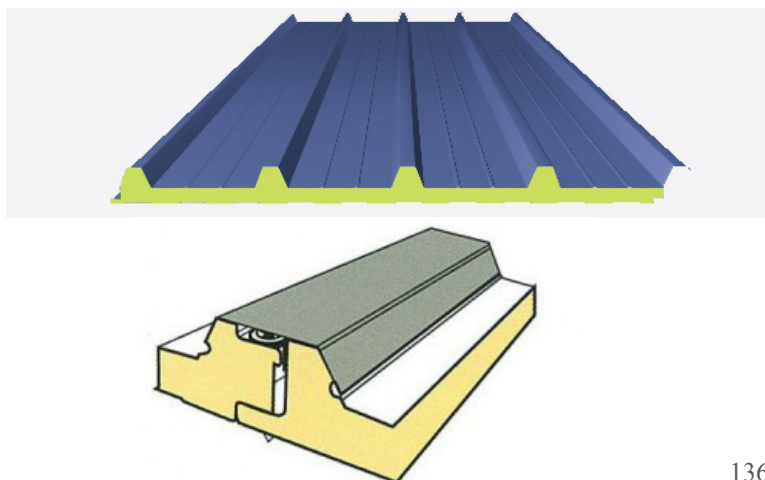
Su función no solo consiste en el arriostramiento, sino que también servirá como base para la colocación de los paneles de la cubierta. Se sujetará a los pórticos mediante platinas metálicas para facilitar su futuro desmantelamiento.



134



135



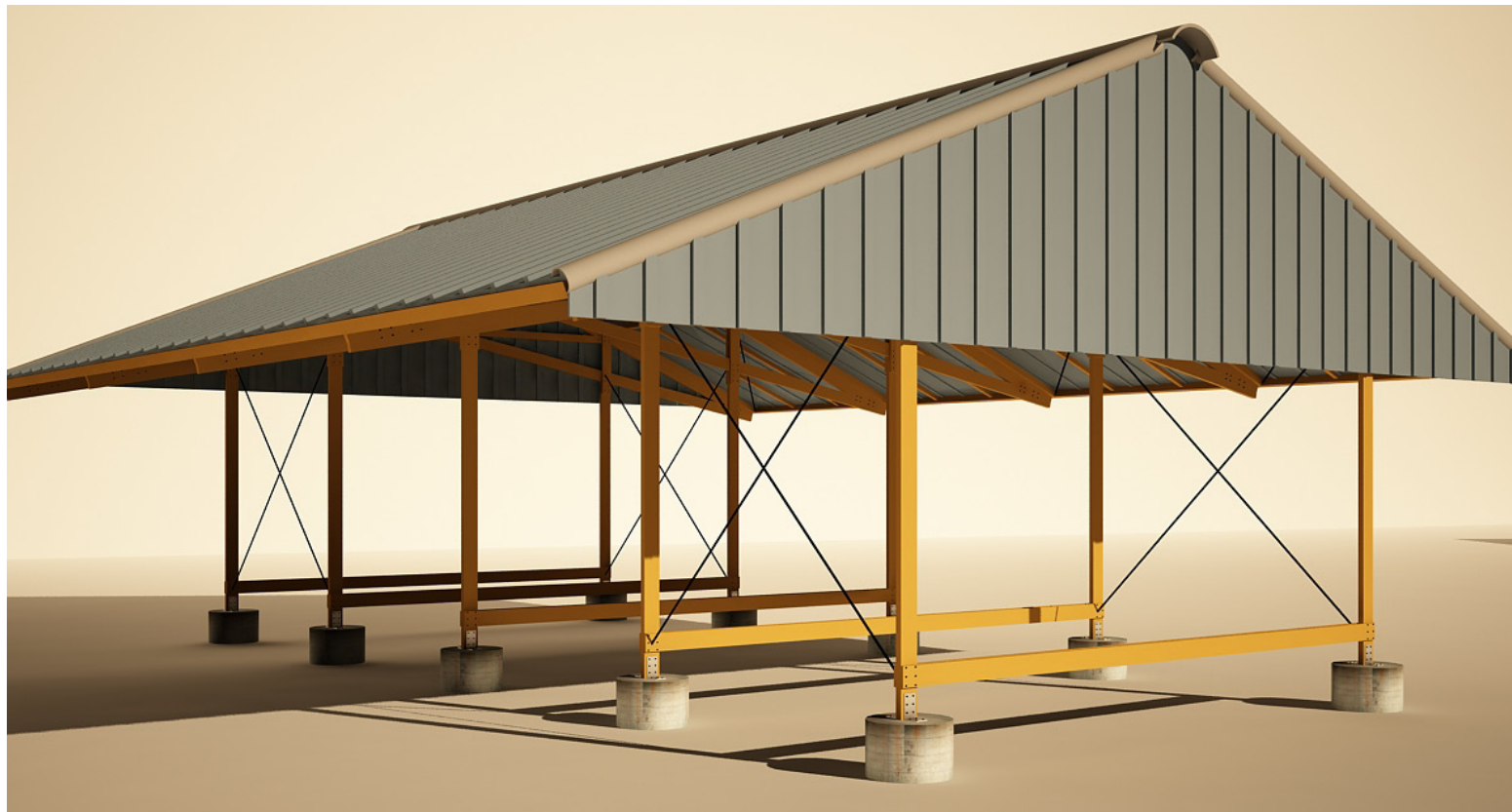
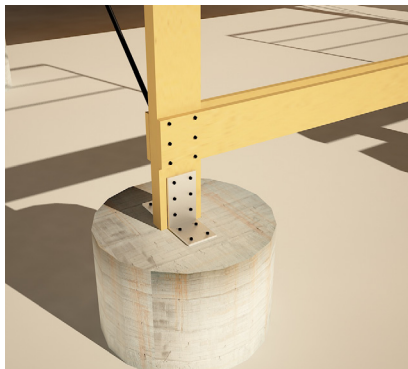
136

La cubierta es el primer elemento es realizarse, ya que de esta forma, los trabajadores tienen la oportunidad de trabajar libremente sin preocuparse de la lluvia, y así continuar con las labores que aún quedan.

Para la cubierta se eligió usar paneles sándwich de poliestireno expandido en el centro y planchas de aluminio dentado a los lados de 1 metro de ancho por 5,80 de largo, de esta forma la incidencia de los rayos infrarrojos aminoran en un 90% al tener una superficie muy reflectante y la transmisión de calor quedará controlado por el elemento aislante. Se usará un sistema de sellado entre panel y panel, lo que garantizará su estanqueidad.

135. Cubierta con paneles sandwich. El remate de la cubierta se realiza mediante un cumbrero del mismo material a todo lo largo.

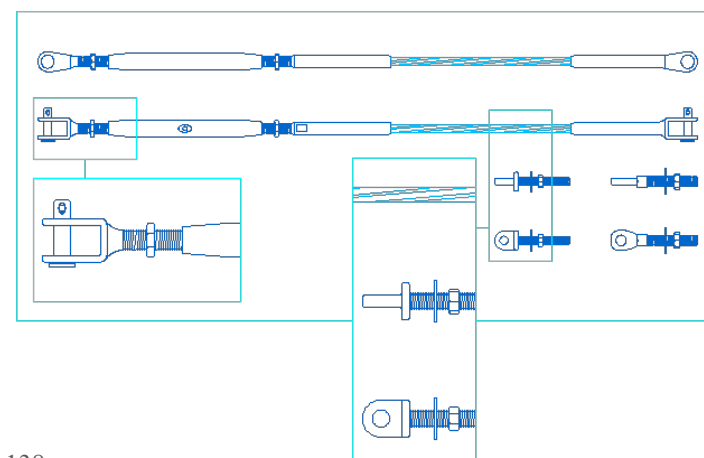
136. Tipo de panel a usarse y tipo de sellado entre panel y panel.



137

Se completa la estabilidad del conjunto mediante vigas inferiores en el sentido más corto, el cual a la vez permitirá la colocación del piso. En el otro sentido se estabiliza mediante el uso de cables tensores a los dos extremos.

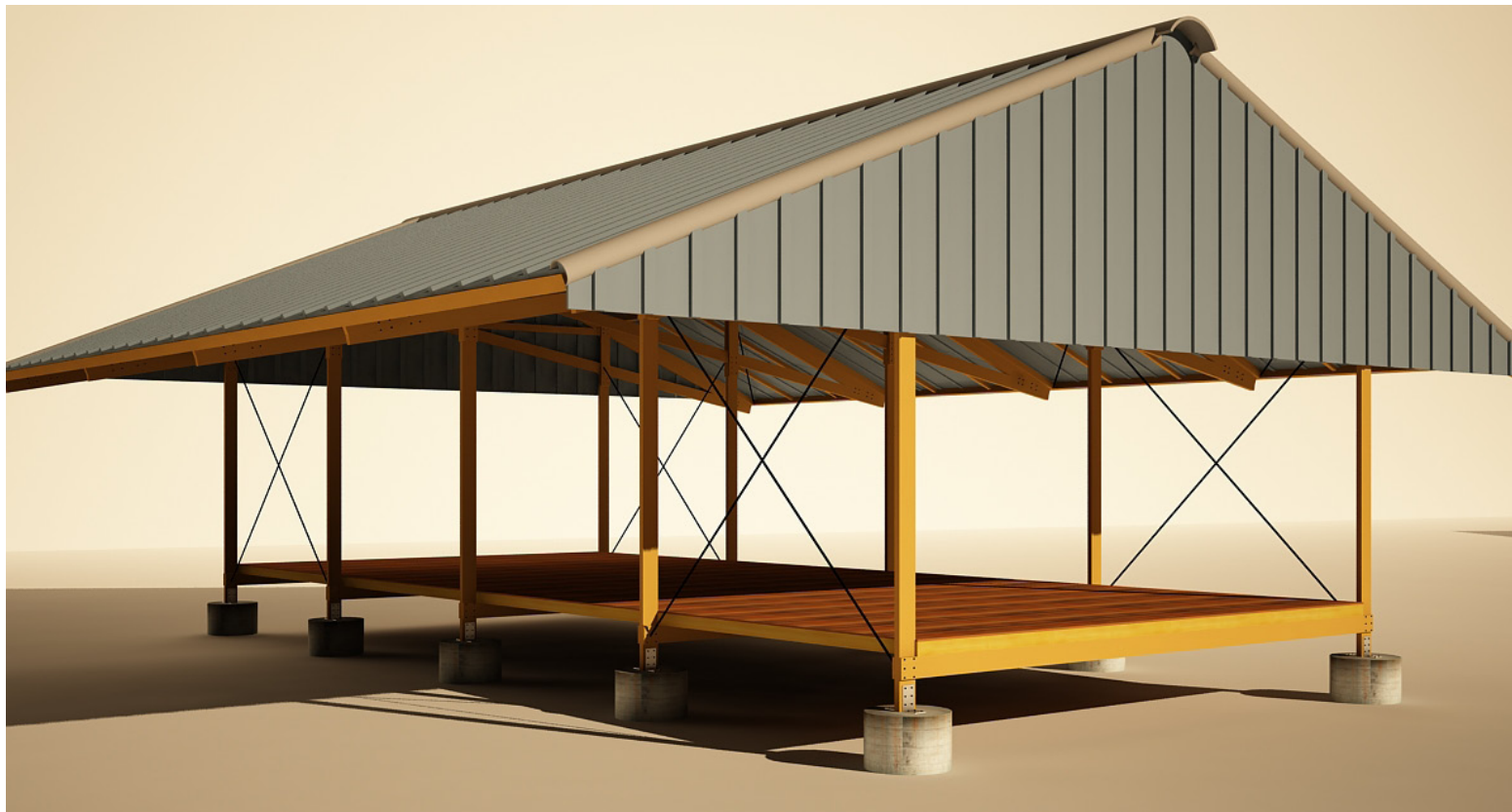
Finalmente para garantizar la estanqueidad de la cubierta, se cubren los tímpanos de ambos extremos con el mismo material de la cubierta y tomando en cuenta el sellado de las uniones entre metal y metal para que no exista riesgos de filtraciones.



138

137. Sistema totalmente estabilizado mediante el uso de vigas, paneles y cables tensores.

138. Sistema de cables tensores a utilizarse en el proyecto.



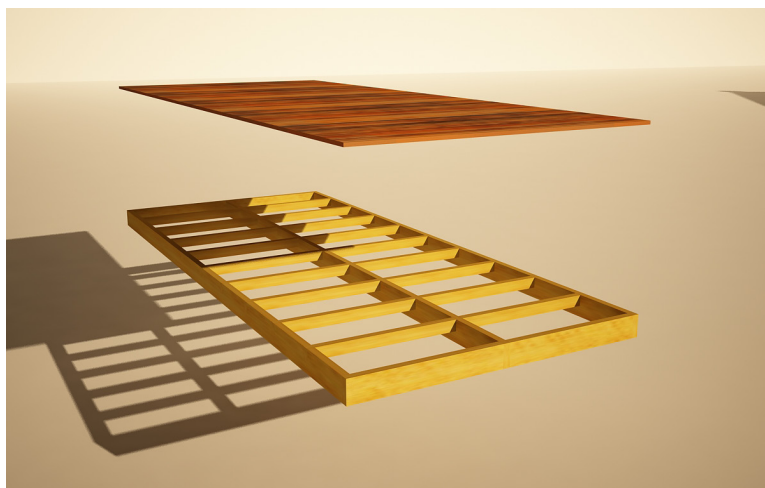
139

Para darle el caracter de habitabilidad, se procede a la instalación del piso, para lo cual se vuelve a recurrir a los frames de madera, los cuales irán colocados sobre las vigas previamente instaladas.

Los frames a usarse serán de 3 metros de largo por 1.25 de ancho y vendrán listos para el uso.

139. Con la colocación del suelo, el proyecto ya es apto para ser utilizado.

136. Frames prefabricados que constituirán el piso.



140



141

Para los paramentos, se colocarán paneles prefabricados de madera que irán sujetos a las columnas desde el interior mediante piezas metálicas.

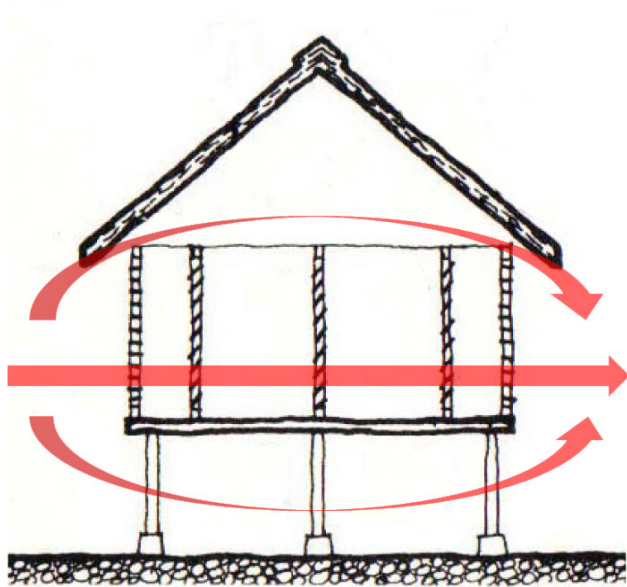
Estos elementos son los que dictaminarán el uso de los espacios y se los colocarán de acuerdo a las necesidades que vayan surgiendo, quedando a libre el hecho de modificarlos cuando se desee. Están compuestos por panles de madera cerrados, lamas, o ventanas practicables. En el caso de los elementos abiertos, estos siempre tendrán una malla para evitar el paso de insectos a la vivienda.

141. Módulo grande terminado.

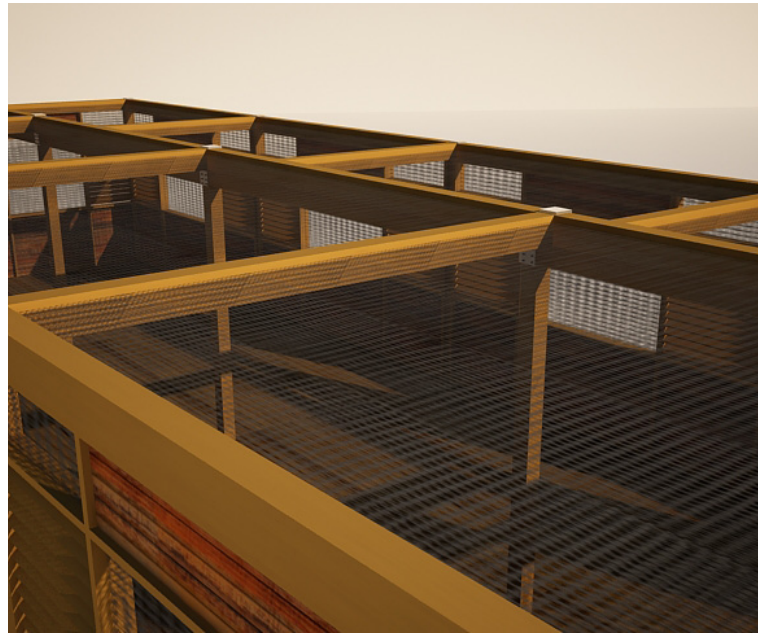
132. Panel usado como paramento. Se puede ver la presencia de cuatro tipos diferentes de acabados dentro del panel.



142



143



144

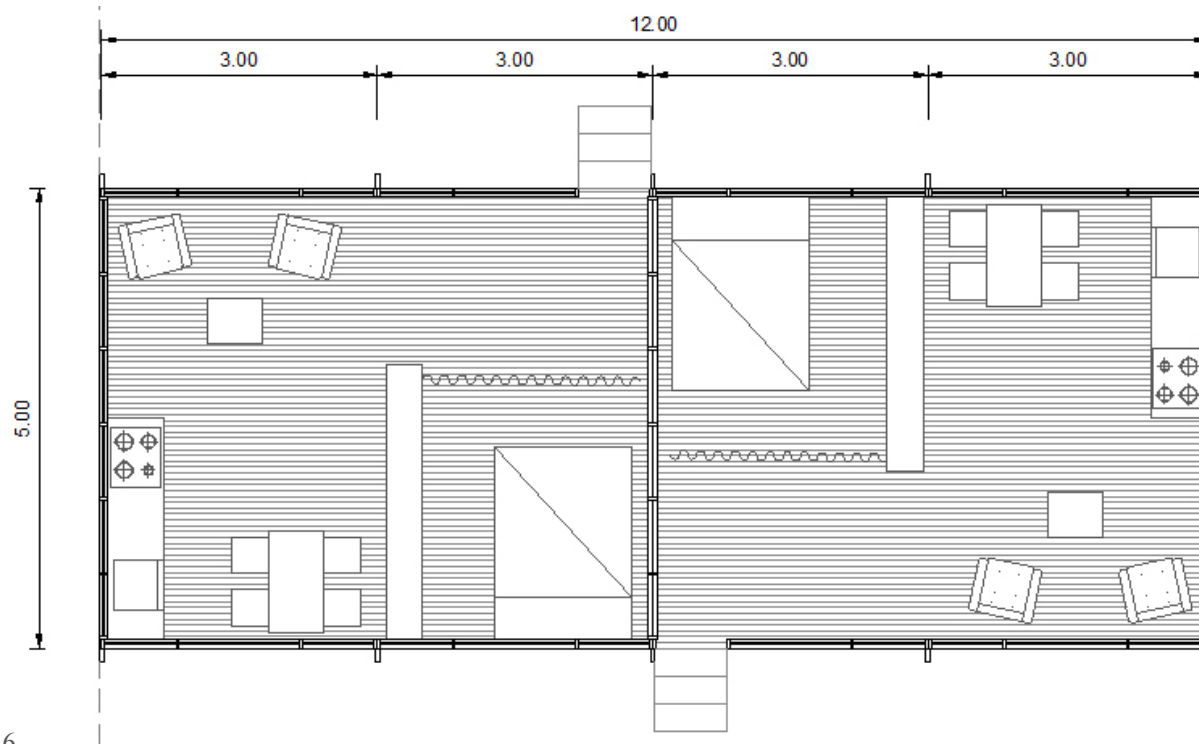
143. Esquema de ventilación de la vivienda. Arriba cubierta ventilada, al medio, ventilación por sus paredes que permiten dicho proceso y abajo una ventilación permitido por la posición elevada de la vivienda.

144. Colocación de mallas o tamices que eviten el paso de insectos, pero que permitan ventilar constantemente el interior de la vivienda.

145. Diferentes tipos de paneles usados en la caja habitable, la colocación de cada uno dependerá del uso interior que se le vaya a dar. Así tenemos persianas, mallas o tamices, panel opaco o panel practicable.



145

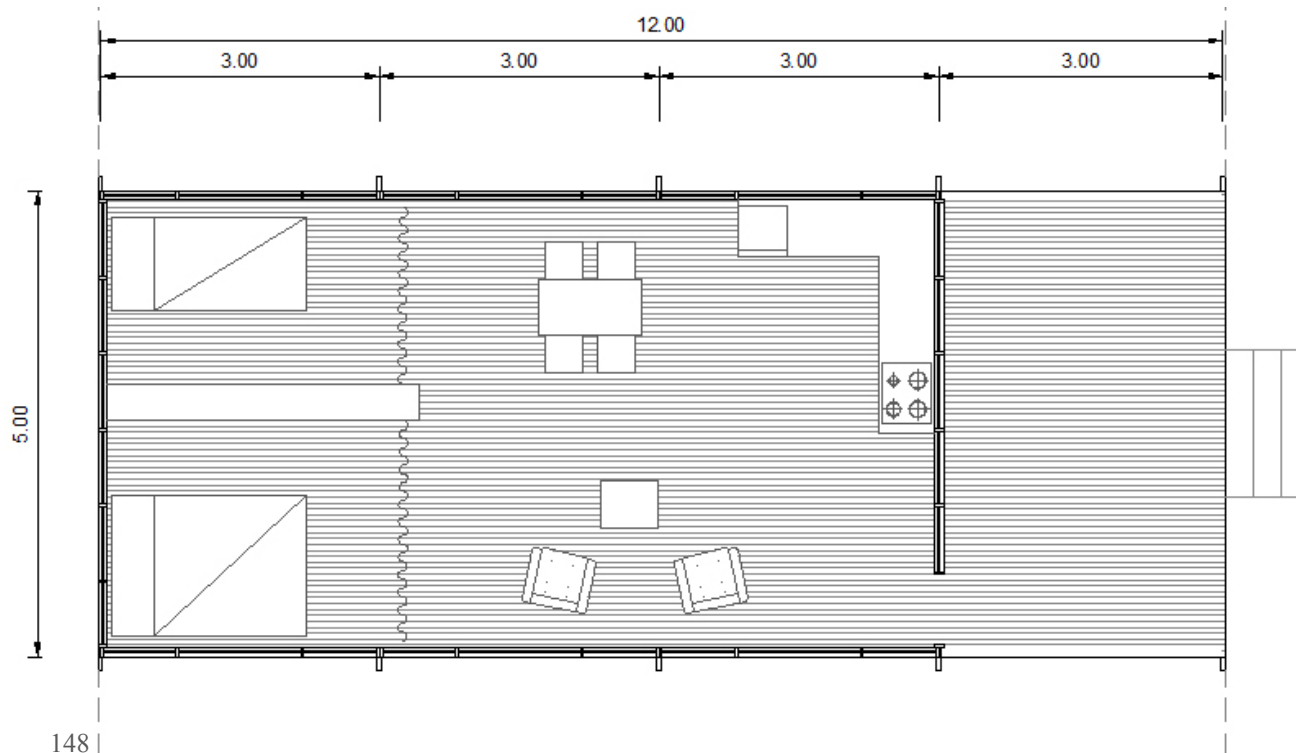


146



147

146 y 147. Configuración de los módulos en su mayor capacidad de espacio.
En este tipo se puede albergar dos personas en cuartos individuales.

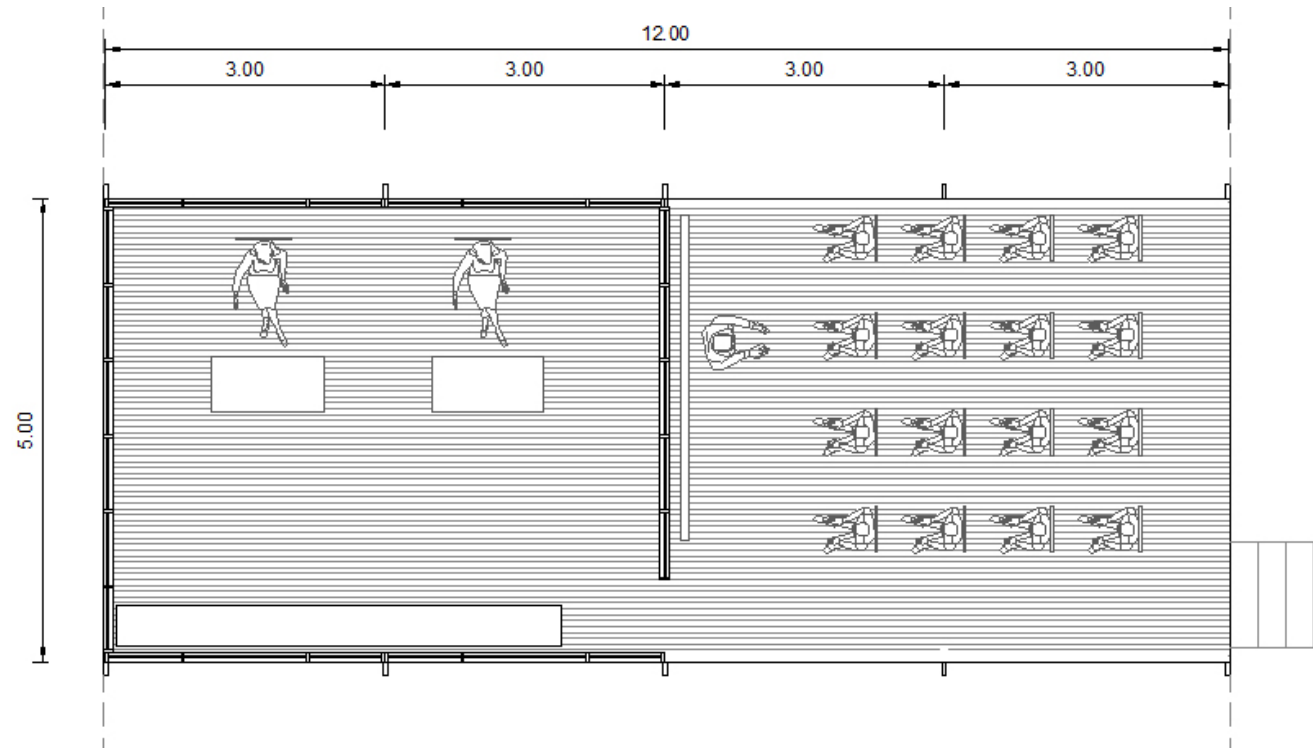


148 |



149

148 y 149. Con el simple uso de retirar algunos paneles, se puede redirir su espacio para adaptarlo para otros usos. En este caso se adapta para una vivienda familiar.

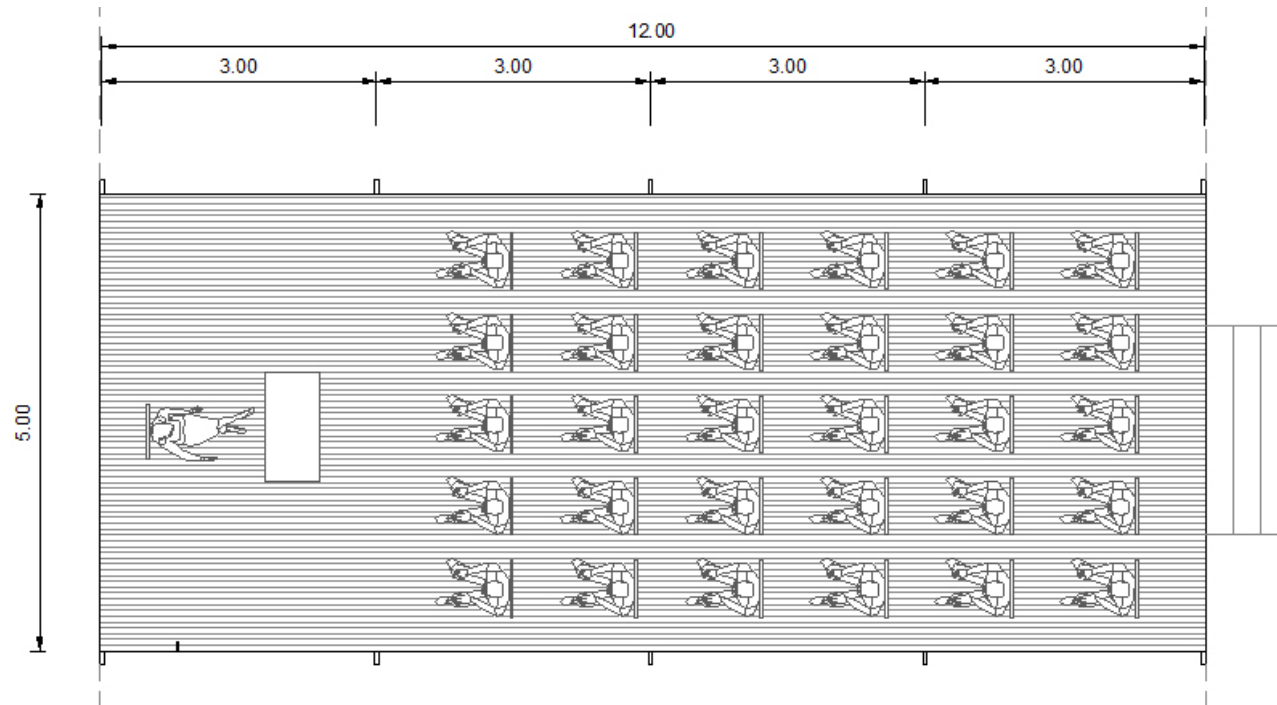


150



151

150 y 151. Reduciendo aún más el espacio se puede aprovechar el espacio exterior. En este caso una escuela con clases al aire libre, pero protegidos de la lluvia y el sol.

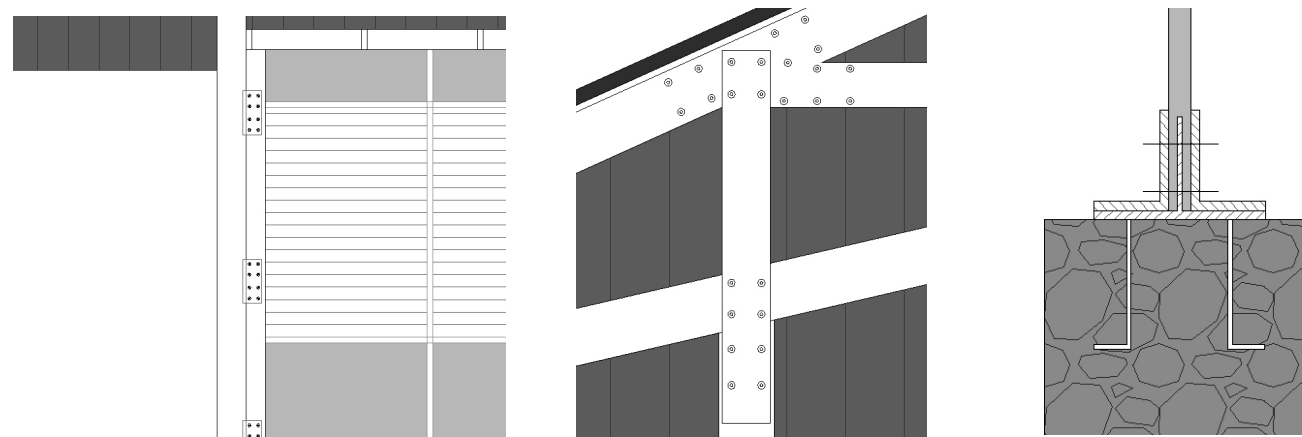
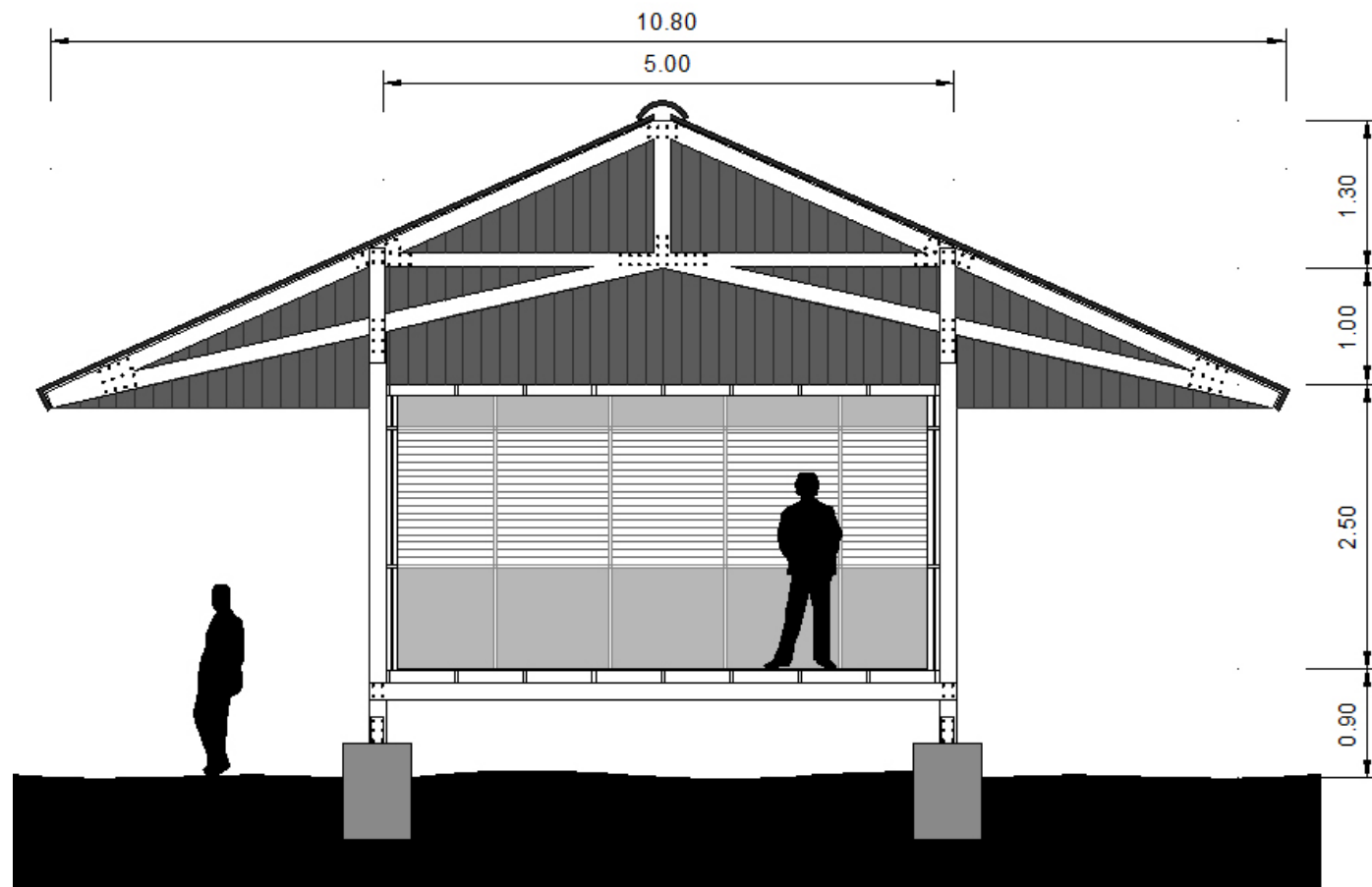


152



153

152 y 153. Incluso los puede quedar solamente con la cubierta. Aquí un espacio destinado al uso de muchas personas para eventos comunitarios o reuniones y mantenerlos protegidos del sol



Detalles de anclaje de los pórticos al terreno, unión de la columna a la cercha y de los paneles de los muros a la columna.

B4. Conclusiones

Como conclusión podemos decir que los módulos habitables proyectados para la zona del Yasuní son factibles, basán-donos en las tecnologías existentes actualmente en Ecuador y con las técnicas aplicadas en el presente trabajo se pudo llegar a la conclusión de que tanto su sistema de construcción en fábrica, su transporte, su montaje y su futuro desmontaje es posible y que todos los elementos constructivos proyectados en el presente trabajo son de fácil ejecución lo que permitiría cumplir con el objetivo del planteamiento de vivienda desmantelable.

Tomando en consideración los factores climáticos presentes en la Amazonía ecuatoriana, el proyecto se adapta tanto a las necesidades de protección ante las grandes lluvias, como a la búsqueda de ventilación natural que tanta falta hace en el clima tropical-húmedo. Para poder lograr todo esto, fue necesario estudiar la vivienda tradicional amazónica y establecer cuáles fueron las pautas que le permiten adaptarse a este clima tropical-húmedo, ante lo cual se extrajeron los principales fundamentos para luego adaptarlos a la vivienda industrializada a la que se llegó como fin del presente Trabajo de Fin de Máster.

En cuanto a la transportabilidad, se ha creado un sistema fácil de ensamblar en fábrica y cuyos elementos están muy definidos de tal manera que el llevarlos al lugar de montaje no representa un problema. Todos y cada uno de los componentes están claramente especificados, de forma que cada vivienda se transportará con su respectivo instructivo que indique la forma de armarse o durante el cambio de elementos en el caso de que se lo requiera.

El desmontaje era otro requerimiento, ante lo cual se puede decir que la vivienda es completamente desmantelable en el caso de requerirse. No se han usado ningún elemento fijo ante lo cual todos los materiales son aprovechables y reciclables. En el caso de que el proyecto ya no tenga uso en la zona establecida, con las respectivas modificaciones puede ser usado en otros lugares donde se requiera cumplir la cuota de viviendas para familias necesitadas.

Como vimos, existen antecedentes de campamentos petroleros en la época de los 60's donde empezando con tal uso, terminaron convirtiéndose en ciudades con el paso del tiempo. Y la realidad es que, al tratarse la zona del Yasuní como una zona protegida, existe una gran posibilidad de que la mano del hombre una vez más destruya aquello que toca, ante lo cual llegamos a la conclusión de que realizar un campamento petrolero dentro de esta área es un tema sumamente delicado, y que con un mal manejo político, se podría llegar a situaciones desastrosas.

Se realizó un estudio de casos de proyectos desmantelables y transportables a lo largo de los años, ante lo cual podemos afirmar que no se trata de un tema nuevo, sino de algo que se ha ido desarrollando a través del tiempo. Empezando desde viviendas para el ocio, hasta refugios para la guerra, también han existido visionarios como Fuller o Prouvé que anticipándose a su tiempo, ya propusieron este estilo de vida en sus propuestas arquitectónicas. Todos estos ejemplos han servido como referencia para saber que logros se han realizado, y que caminos se han ido tomando con el pasar del tiempo y cuál es la situación actual respecto a este tema.

Bibliografía

- Echeverría, P. (2008). *Arquitectura portátil: entornos impredecibles*. Barcelona: LINKS International
- Decker, J y Chiei, C. (2005). *Quonset Hut: Metal living for a Modern Age*. New York: Princeton Architectural Press.
- Topham, S. (2004). *Move House*. New York: Prestel.
- Emili, A.R. (2003). *Richard Buckminster Fuller e le neoavanguardie*. Roma: Edizioni Kappa.
- Kronenburg, R. (1998). *Transportable Environments: theory, context, design and technology*. London: E & FN SPON.
- González-Tellez, S. (1998). *El oficio de urbanista según Victor Fossi*. Caracas: Equinoccio.
- Medina, C y Fernandez A. (1960). *Cabimas Kupaiwa 350 a.C. – 1960*. Maracaibo: Editorial Busaca.
- Espinoza Ramón, Petronio. (1981). *Desarrollo Tecnológico y transferencia de tecnología en la industria ecuatoriana actual*. Quito: Banco Central del Ecuador
- Selva Tropical. (s.f). Recuperado el 2 de Junio del 2014, de <http://www.biopedia.com/selva-tropical/>
- Correa Freile, C. (s.f). *Vivienda social en Ecuador*. (Tesina de máster). Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Historia de la explotación petrolera en México. (s.f). Recuperado el 20 de Julio del 2014, de <http://www.ref.pemex.com/octanaje/23explo.htm>
- Venezuela Petrolera. (s.f). Recuperado el 20 de Julio del 2014, de <http://thehistory-diego.blogspot.com.es/p/venezuela-petrolera.html>
- Caribbean Oil Co. en Cabimas 1923. (s.f). Recuperado el 20 de Julio del 2014, de <http://cronicasdecab.blogspot.com.es/2008/10/caribbean-oil-co-en-cabimas-1923.html>
- América Cabimas. (s.f). Recuperado el 20 de Julio del 2014, de <http://cronicasdecabimas.blogspot.com.es/2010/04/america-cabimas.html>
- Diario El Comercio. (2012, 29 de Junio). *Luego de 40 años Lago Agrio aún espera las bondades petroleras*. Recuperado el 25 de Julio del 2014, de <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/luego-de-40-anos-lago.html>.
- Alvarez-Cañas, C. (2009, 8 de Septiembre). *La arquitectura industrial de Jean Prouvé*. [<http://fuera-deserie.expansion.com/>]. Recuperado el 14 de Julio del 2014, de <http://fuera-deserie.expansion.com/2011/09/08/cultural/1315485430.html>
- Vivienda Popular. (s.f). Recuperado el 10 de Agosto del 2014, de http://www.fmdj.org/fmdj/index.php?option=com_content&view=article&id=104

Dieter Gaterlmann, K y Burzio, M. (2010). Yasuní: el lugar más biodiverso del planeta. Quito: Trama Ediciones

Publicaciones varias. (s.f). Recuperado el 12 de Julio del 2014, de <http://www.efimeras.com/wordpress/?cat=8>

García Ramos, R. (2012, 8 de Abril). Jean Prouvé, el constructor de ideas. [<http://laarquitecturadelobjeto.blogspot.com.es/>]. Recuperado el 12 de Julio del 2014, de http://laarquitecturadelobjeto.blogspot.com.es/2012/04/jean-prouve-el-constructor-de-ideas_08.html

Patrick Seguin, G. (2011, 17 de Junio). Jean Prouvé - Casa Desmontable de 6X6M (1944). [www.metalocus.es]. Recuperado el 12 de Julio del 2014, de <http://www.metalocus.es/content/es/blog/jean-prouve%C3%A9-casa-desmontable-de-6x6m-1944>

Journey set, (2012, 1 de Noviembre). Movable Camping Huts And Guest Houses. [www.lvshedesign.com]. Recuperado el 20 de Julio del 2014, de <http://www.lvshedesign.com/archives/22301.html>

Larrea, C. (2006, 16 de abril). Universidad, investigación científica y desarrollo en América Latina y el Ecuador. Recuperado el 10 de Agosto del 2014, de <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/File/pdfs/DOCENTES/CARLOS%20LARREA/LarreaMadrid.pdf>

Tabares, H. Vivienda de interés social con madera: techos posibles, rentables y necesarios. Revista m&m [en línea]. Septiembre 2011, n°73 [fecha de consulta: 10 de Agosto del 2014]. Disponible en http://www.revista-mm.com/ediciones/rev73/arquitectura_vis.pdf

Larrea, C. (2006, 16 de abril). Universidad, investigación científica y desarrollo en América Latina y el Ecuador. Recuperado el 10 de Agosto del 2014, de <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/File/pdfs/DOCENTES/CARLOS%20LARREA/LarreaMadrid.pdf>

Tabares, H. Vivienda de interés social con madera: techos posibles, rentables y necesarios. Revista m&m [en línea]. Septiembre 2011, n°73 [fecha de consulta: 10 de Agosto del 2014]. Disponible en http://www.revista-mm.com/ediciones/rev73/arquitectura_vis.pdf

Malky, A, Ledesma, J, C, Reid, J, Fleck, L. (Agosto del 2011). El filtro de carreteras: un análisis estratégico de proyectos viales en la Amazonía. Recuperado el 15 de Agosto del 2014, de http://conservation-strategy.org/sites/default/files/field-files/FILTRO_DE_CARRETERAS_3.pdf

Banco Interamericano de Desarrollo. (Octubre del 2010). Estudio Binacional de navegabilidad del Río Napo (Ecuador-Pe-rú). Recuperado el 15 de Agosto del 2014, de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35595382>

Martín, M, Matute, J, Águila, R, Panduro, A, Hernández, M, Mass, W. (s.f). La vivienda tradicional Amazónica: Materiales de construcción en la chacra familiar. Recuperado el 2 de Junio del 2014, de <http://cdam.minam.gob.pe:8080/bitstream/123456789/672/5/CDAM0000488-1.pdf>

Las selvas tropicales. (s.f). Recuperado el 2 de Junio del 2014, de <http://www.barrameda.com.ar/ecologia/selvatro.htm>

Créditos de imágenes y gráficos.

Figura 1
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Koppen_World_Map_Af_Am_Aw.png
Figura 2
[http://www.encyclopedia.com/topic/Amazon_\(river\).aspx](http://www.encyclopedia.com/topic/Amazon_(river).aspx)
Capítulo A3:
Figuras 3 y 4
<http://pauplanas.blog.cat/>
Figura 5
<http://yasuni-itt.gob.ec/inicio.aspx>
Figuras 6, 7, 8, 9 y 10
Mauro Burzio
Figura 11
<http://yasuniittsantiago.blogspot.com.es/>
Figura 12
<http://sinmiedosec.com/yasuni-itt-ecuador-explotado-decreto-rafael-correa/>
Figura 13
<http://www.elnorte.ec/ecuador/40170-correa-pone-fin-a-plan-yasun%C3%AD-itt-y-dice-que-el-mundo-ha-fallado.html>
Figura 14
<http://www.taringa.net/posts/info/12335050/Yasuni---ITT---Cuales-son-sus-Beneficios.html>
Figura 15
<https://pabloarturo10.wordpress.com/tag/yasuni-itt-initiative/>
Figura 16
http://savevirunga.com/2014/05/30/monbiot-drilling-in-virunga-does-not-end-our-hunger-for-resources-it-exacerbate-it/1112_map_yasuni_finer-et-al/
Figura 17
<http://blogs.cornell.edu/cuapgs72/2014/04/27/an-inspirational-struggle-of-the-yasunidos/>
Figura 18
<http://cunadelpetroleoenvenezuela.blogspot.com.es/2012/01/los-inicios.html>
Figuras 19 y 20
<http://cronicasdecab.blogspot.com.es/2008/10/caribbean-oil-co-en-cabimas-1923.html>
Figura 21
<http://incomodisimo.blogspot.com.es/2011/06/cabimas-iv-las-tres-cabimas.html>

Figura 22
<http://incomodisimo.blogspot.com.es/2011/06/cabimas-vii-paroxismo.html>
Figura 23
<http://cronicasdecab.blogspot.com.es/2008/10/caribbean-oil-co-en-cabimas-1923.html>
Figura 24
<http://cronicasdecabimas.blogspot.com.es/2010/04/america-cabimas.html>
Figura 25
<http://ramoshernan.blogspot.com.es/2013/08/texaco-en-ecuador-una-historia-tan.html>
Figura 26
http://www.huffingtonpost.co.uk/jo-simmons/chevron-lawsuit_b_5492686.html
Figura 27
<http://blazingtrailstogether.wordpress.com/2013/02/26/yasuni-national-park/17-cononaco-chico-waorani-village-670/>
Figura 28
<http://www.welcomeecuador.com/grupo-etnico-huaorani/>
Figura 29
<http://j-l.es/farfanestella/bioclimatica/?p=2376>
Figuras 30 y 31
<http://j-l.es/farfanestella/bioclimatica/?cat=21>
Figura 32 a 42
<http://cdam.minam.gob.pe:8080/bitstream/123456789/672/5/CDAM0000488-1.pdf>
Figura 43
<http://www.f451arquitectura.com/>
Figura 44
<http://www.efimeras.com/wordpress/?tag=refugio>
Figura 45
<http://tallermetropolisesarq.wordpress.com/2013/01/29/ciutat-de-repos-i-de-vacances-gatcpac/>
Figura 46
<http://proyectos4etsa.wordpress.com/2012/06/11/ciutat-de-repos-i-vacances-1931-1938-barcelona-espana-gatcpac/>
Figuras 47, 48, 49 y 50
<http://www.efimeras.com/wordpress/?tag=refugio>

Figuras 51, 52 y 53

http://www.construalia.com/espanol/actualidad/mas_noticias/mas_noticias_88/jean_prouve_pionero_de_las_fachadas_desmontables_y_la_arquitectura_tecnologica#.U_t7nPmSySo

Figura 54

http://www.architecturaldigest.com/shop/2014-05/lee-mindel-auction-philips-london-slideshow_slideshow_jean-prouv-_3

Figura 55

<http://www.efimeras.com/wordpress/?cat=12>

Figura 56

<http://unalhistoria3.blogspot.com.es/2014/02/richard-buckminster-fuller-usa-19-casa.html>

Figura 57

<http://www.shorpy.com/node/17215>

Figura 58

<http://socalarchhistory.blogspot.com.es/2011/07/living-lightly-on-land-bernard-judges.html>

Figuras 59 a 66

Decker, J y Chie, C. (2005). Quonset Hut: Metal living for a Modern Age. New York: Princeton Architectural Press.

Figura 67

<http://www.giesendesign.com/design/800x600/washington-quonset-hut-home-39105.html>

Figuras 68 a 71

<http://www.pinterest.com/bespokehq/studio-spaces/>

Figura 72

<http://www.efimeras.com/wordpress/?tag=refugio>

Figuras 73 y 74

<http://blog.bellostes.com/?cat=44&paged=3>

Figura 75

<http://transformabledesign.com/>

Figuras 76 y 77

<http://ifitshipitshere.blogspot.com.es/2013/09/the-urban-campsites-coolest-caravan.html>

Figuras 78 y 79

<http://eaabdiproyectos.blogspot.com.es/2011/01/viviendas-transportables-fred-y-su-si.html>

Figuras 80 a 85

http://shuanshuansblog.blogspot.com.es/2007_12_01_archive.html

Figura 86

<http://www.vestaldesign.com/blog/2006/02/stutchbury-and-pape-paper-house/>

Figuras 87 a 90

<http://architectureau.com/articles/housing-the-future/>

Figuras 91 a 94

<http://page.renren.com/601364211/note/879770135>

Gráficos 95 y 96

<http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/File/pdfs/DOCENTES/CARLOS%20LARREA/LarreaMadrid.pdf>

Figuras 97, 98 y 99

http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101179672/-1/lmbabura%3A_viviendas_populares_provocan_parcelaci%C3%B3n.html#.U_uB8vmSySo

Figuras 100 a 105

http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-405335477-casitas-de-laminas-de-hormigon-habitables-de-56m2li-_JM

Figuras 106, 107 y 108

<http://www.techo.org/paises/ecuador/techo/historia/>

Figura 109

<https://pabloarturo10.wordpress.com/tag/yasuni-itt-initiative/>

Figura 110

<http://www.worldandcitymaps.com/south-america/ecuador/>

Figura 111 a 118

<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35595382>

Figura 119

<http://www.bing.com/maps/>

Figura 120

<http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2010/November/el-cambio-climatico-y-la-defor/>

Figura 121

<http://maginense.wordpress.com/zapateando-ecuador/zapateando%C2%B9-a-las-petroleras-i-lanchama-en-el-parque-nacional-yasuni/>

Figuras 122 y 123

<http://construccion-industrializada.es/2014/05/08/el-transporte-en-la-construccion-industrializada/>

Figura 124

<http://j-l.es/farfanestella/bioclimatica/?cat=21>

Figuras 125 y 126

http://www1.cifor.org/fileadmin/subsites/proformal/PDF/PROFORMAL_Aprovechamiento_Quito_Nov2013.pdf

Figura 127 y 128

Arquitectura Industrializada, Ampliación.

Figura 129 a 135

Autoría propia

Figuras 136 y 137

<http://www.metecno.es/producto/Glamet-G5.html>

Figuras 138 a 152

Autoría propia